

Aus dem Institut für Fleischhygiene und Schlachthofkunde
der Veterinärmedizinischen Fakultät der
Freien Universität Berlin

Direktor: Prof. Dr. Günther Bergmann

"Untersuchungen über den Keimgehalt von Saitlingen
während der Gewinnung und Bearbeitung"

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Grades eines
Doktors der Veterinärmedizin

an der
Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Ingo Rohde
Tierarzt aus Bad Schandau

Berlin 1967
Journal-Nr. 576



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus dem Institut für Fleischhygiene und Schlachthofkunde
der Veterinärmedizinischen Fakultät der
Freien Universität Berlin

Direktor: Prof. Dr. Günther Bergmann

"Untersuchungen über den Keimgehalt von Saitlingen
während der Gewinnung und Bearbeitung"

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Grades eines
Doktors der Veterinärmedizin
an der
Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Ingo Rohde
Tierarzt aus Bad Schandau

Berlin 1967
Journal-Nr. 576

Gedruckt mit Genehmigung
der Veterinärmedizinischen Fakultät
der Freien Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. G. Bergmann
Referent: Prof. Dr. G. Bergmann
Korreferent: Prof. Dr. H.J. Sinell

Tag der mündlichen Prüfung: 11. Juli 1967

Tag der Promotion:

16. Aug. 1967

Inhaltsverzeichnis

	<u>Seite</u>
A) Einleitung	1
B) Schrifttum	
1. Die Bedeutung der Naturdärme als Wursthüllen	2
2. Gewinnung und Bearbeitung von Saitlingen	9
3. Die Bedeutung der Anaerobier bei der Gewinnung und Bearbeitung von Saitlingen	11
4. Vorkommen von Salmonellen bei Schlachttieren und in Darmbearbeitungsräumen	16
5. Der Einfluß der Salzung auf den Keimgehalt der Saitlinge	18
6. Die Desinfektion der Saitlinge und der Darmbearbeitungsräume	21
C) Eigene Untersuchungen	27
I. Die Gewinnung und Bearbeitung der Saitlinge auf dem Vieh- und Schlachthof Berlin-Spandau	27
II. Untersuchung der in Berlin-Spandau gewonnenen schlachtfrischen und der nach Berlin transportierten frischen Saitlinge	28
1. Material und Methode	28
a) Der Bakteriengehalt schlachtfrischer Saitlinge	31
b) Der Bakteriengehalt der in Plastikbeuteln nach Berlin transportierten frischen Saitlinge	33
c) Der Bakteriengehalt gewässerter Saitlinge	36
d) Der Bakteriengehalt geschleimter Saitlinge	40
2. Keimzählung	43
3. Zusammenfassung der Befunde	47
III. Untersuchung des zur Mazeration der Saitlinge benutzten Wassers	48
1. Material und Methode	48
a) Der Bakteriengehalt frisch in die Tonnen eingelassenen Wassers	48
b) Der Bakteriengehalt des nach der Mazurationszeit stark verunreinigten Wassers	53

	<u>Seite</u>
2. Keimzählung	57
3. Zusammenfassung der Befunde	60
IV. Differenzierung der Anaerobier	60
1. Material und Methode	61
2. Ergebnisse	62
V. Untersuchung der Saitlinge sowie des zur Mazeration benutzten Wassers auf Salmonellen	63
1. Material und Methode	63
2. Ergebnisse	65
VI. Versuche an künstlich mit Salmonellen infizierten Saitlingen	68
1. Material und Methode	68
2. Ergebnisse	69
D) Diskussion	71
E) Zusammenfassung	78
F) Literaturverzeichnis	81



A) E i n l e i t u n g

Die steigende Bedeutung der Kunstdärme in der Wurstfabrikation konnte die Därme unserer Schlachttiere als Wursthüllen dennoch nicht verdrängen. In vielen Fällen verlangt und erwartet der Verbraucher gerade Naturdärme als Wursthüllen bestimmter Wurstsorten, an deren Qualität höchste Ansprüche gestellt und deren Wursthüllen meist mitgegessen werden.

Insbesondere bei Brühwürsten (Wiener Würstchen, Bockwurst usw.) kann auf die Verwendung von Naturdärmen nicht verzichtet werden, da nur durch diese den Würsten die vom Verbraucher erwarteten Eigenschaften - z.B. die sog. "Knackigkeit" - gegeben werden.

Gegen die Verwendung von Naturdärmen sind immer wieder Einwände erhoben worden, da diese einen großen Keimgehalt aufweisen und in hygienischer Hinsicht mit dem fast sterilen Kunstdarm nicht konkurrieren können. Es sollte aber möglich sein, bei sorgfältiger Gewinnung und Bearbeitung Naturdärme zu erhalten, die den modernen Ansprüchen der Hygiene genügen.

Aufgabe dieser Arbeit soll es sein, die Bearbeitung von Naturdärmen, insbesondere von Saitlingen, nach hygienischen Gesichtspunkten zu überprüfen.

B) S c h r i f t t u m

1. Die Bedeutung der Naturdärme als Wursthüllen

Deutschland wird mit Recht oft als das Land der Wurstmacher und Wurstesser angesehen. Seit jeher stellt deshalb die Gewinnung und Bearbeitung von Naturdärmen einen wichtigen Nebenzweig des Fleischerhandwerks dar.

Wie groß die wirtschaftliche Bedeutung des Darmhandels ist, geht daraus hervor, daß zusätzlich zu dem Anfall aus eigenen Schlachtungen alljährlich Därme aus dem Ausland eingeführt werden müssen. Im Jahre 1927 konnten der Darmeinfuhr mit 459.212 dz nur 300.000 dz inländische Erzeugnisse gegenübergestellt werden. Der Gesamtwert des Importes erreichte 1929 mit 92,3 Mill. Goldmark seine vorläufig größte Höhe (BITTNER und SCHÜNKE (7)). Nach Angaben der Deutschen Fleischer-Zeitung vom 12. 12. 1937 und vom 17. 4. 1937 kam es in den Jahren 1931 bis 1934 bzw. 1935 bis 1937 durch Einfuhrbeschränkungen und durch die wachsende Bedeutung der Kunstdärme zu einem merklichen Rückgang des Darmimportes nach Deutschland. So betrug der Anteil des Darmimportes im Jahre 1937 mit 210.000 dz an dem Gesamtwert des Naturdarmverbrauches (80 bis 90 Mill.RM) nur 30 bis 40 Mill. RM (NOLL (56)).

In den Jahren nach dem 2. Weltkrieg erfolgte eine laufende Steigerung des Verbrauches an Naturdärmen in Deutschland. Angaben aus dem Jahre 1955 zeigten einen wertmäßigen Gesamtverbrauch von 123,4 Mill. DM gegenüber 107,9 Mill DM im Jahre 1954. Da der Anfall von Därmen aus inländischen Schlachtungen (Gesamtwert 50,7 Mill. DM) dem tatsächlichen Bedarf bei weitem nicht genügte, mußten rund 60 % des Gesamtverbrauchs aus europäischen und überseeischen Produktionsländern eingeführt werden (GRÜTTNER und LIENHOP (22)).

1960 wurde für den Darmimport der Bundesrepublik Deutschland (BRD) ein Gesamtwert von 108,4 Mill. DM errechnet. Dieser Betrag erhöhte sich im Jahre 1961 bereits auf 119,7 Mill. DM, wobei der wertmäßige Anteil der Schafsdärme 44.998.000 DM betrug (100).

Der steigende Verbrauch von Brühwürsten machte sich auch durch einen zunehmenden Verbrauch von Naturdärmen, insbesondere von Schafsdärmen, bemerkbar, deren Import rund 40 % der Gesamteinfuhren von Därmen ausmacht. 1962 wurden in der BRD 18.329 dz eingeführte Saitlinge im Werte von 56.038.000 DM umgesetzt (101).

Diese Zahlen machen klar, daß die Därme der Schlacht-tiere einen erheblichen Wert darstellen. Sie müssen daher - genau wie frisches Fleisch - bei der Gewinnung und bei der Bearbeitung einer sorgfältigen Behandlung unterzogen werden, da nur hierdurch spätere Verluste bei der Wursthherstellung vermieden werden können.

Am 11. April 1889 entschied das Reichsgericht, daß unter den Begriff "Fleisch im allgemeinen" auch Magen und Därme der Schlacht-tiere fallen (LERCHE, GOERTTLER und RIEVEL (50)). Nach v. OSTERTAG (58, 59) sind Därme im Nahrungsmittelverkehr als Fleisch anzusehen. Da die Wursthülle mit dem Wurstgut in unmittelbare, innige Berührung kommt, muß sie wie dieses behandelt werden und denselben hygienischen Anforderungen genügen. Die Wursthülle wird auch deshalb zum Lebensmittel, weil sie bei Brühwürsten fast regelmäßig, bei anderen Wurstarten häufig mitgegessen wird.

Der § 3 des Fleischbeschau-gesetzes (FG) in der Fassung des Gesetzes zur Änderung des Fleischbeschau-gesetzes vom 15. 3. 1960 (BGBl. I. S. 186) (81) gibt als Begriffsbe-stimmung für Fleisch folgende Definition:

"Fleisch im Sinne dieses Gesetzes sind Teile von warm-blütigen Tieren, frisch oder zubereitet, sofern sie sich zum Genuß für Menschen eignen. Als Fleisch gelten auch

die aus warmblütigen Tieren hergestellten Fette und Fleisch- und Wurstwaren, andere Erzeugnisse nur insoweit, als der Reichsminister des Inneren dies anordnet."

Aus diesem Wortlaut geht einwandfrei hervor, daß unter den Begriff "Fleisch" auch die Därme der Schlachttiere fallen, da diese Teile von warmblütigen Tieren stammen und sich zum Genuß für Menschen eignen.

Voraussetzung für die spätere Verwendung der Därme als Wursthüllen ist eine fachgemäße Gewinnung und Bearbeitung. Ebenso wie beim Fleisch beginnt die Hygiene bei der Gewinnung der Därme schon während der Schlachtung.

Um einwandfreie Därme zu erhalten, sollte nach einer zügigen Schlachtung möglichst gesunder Tiere ein unverzügliches Ausweiden erfolgen.

Unmittelbar nach Herausnahme des Darmkonvoluts aus dem Tierkörper muß es auf dem kürzesten Weg in die Kuttellei gebracht werden, wo es weiter bearbeitet wird. Hier wird das Darmrohr vom Gekröse abgetrennt, handelsüblich aufgeteilt und gesäubert. Eine Ausnahme hiervon machen die Schafsdärme, die bereits in der Schlachthalle stumpf vom sog. Micker abgerissen, ausgestrichen und gebündelt werden. Die Weiterverarbeitung erfolgt dann in Bunden in der Kuttellei.

Unbedingt zu vermeiden ist es, den Darm längere Zeit mit Inhalt liegen zu lassen, da er leicht Kotgeruch annehmen kann und bald Verderbniserscheinungen zeigt.

Die einzelnen Darmabschnitte tragen handelsübliche Bezeichnungen, die mit den wissenschaftlichen Benennungen und anatomischen Abgrenzungen nicht übereinstimmen.

BITTNER und SCHÜNKE (7) geben eine recht anschauliche Zusammenfassung über die handelsüblichen Bezeichnungen und die Bearbeitung der einzelnen Darmabschnitte sowie über den histologischen Aufbau der bearbeiteten Därme. Hiernach werden bei den einzelnen Tierarten folgende

Bezeichnungen für die verschiedenen Darmabschnitte handelsüblich verwendet:

1. Rind: Am Rinderdarm, der in seiner Gesamtheit als Wursthülle Verwendung findet, werden 5 Abschnitte unterschieden, nämlich Kranzdarm (Duodenum, Jejunum und Ileum), Kappe und Butte (Caecum), Mitteldarm (Colon) und Fettdarm (Rectum).

Nach dem Ausschachten wird der 40 bis 49 m lange und 50 bis 60 mm weite Kranzdarm "ausgemickert", d.h. vom Gekröse abgetrennt und der Inhalt durch Ausstreichen entfernt. Hierauf wird er vom noch anhaftenden Fett befreit ("geputzt") und nach kurzem Weichen in warmem Wasser gekrempelt. Nach kaltem Spülen wird er dann mit Hilfe eines besonderen Holzmessers oder mit einer Maschine "entschleimt", d.h. die Mucosa des Darmes wird abgestreift. Da die Mucosa entfernt worden ist, besteht der Darm jetzt nur noch aus Submucosa, Muscularis und Serosa. Nun erfolgt die Sortierung durch Aufblasen des Darmes und die Zusammenfassung der gemeterten Abschnitte nach Kaliber in Bündeln zu 18 m. Danach wird der Darm getrocknet oder gesalzen. In gesalzenem oder getrocknetem Zustand kann er jetzt längere Zeit gelagert werden.

Der Blinddarm wird handelsüblich als Butte, Plumpdarm oder Buttdarm bezeichnet und besteht aus der Kappe und dem Nachende. Er ist 0,5 bis 0,6 m lang und 10 bis 12 cm breit. Nach dem Ausstreichen wird die Serosa, das sog. Goldschlägerhäutchen, abgezogen. Hiernach wird der Darm kurz gewässert, gekrempelt und entschleimt. Histologisch besteht er jetzt nur noch aus Submucosa und Muscularis, da sowohl die Serosa als auch die Mucosa entfernt worden sind. Die Aufbewahrung in gesalzenem Zustand erfolgt nach Größe in Bündeln zu je 5 oder 10 Stück.

Der Mitteldarm (Scheibendarm) wird ebenfalls ausgestrichen, gekrempelt und entschleimt. Histologisch besteht er nach der Bearbeitung aus Submucosa, Muscularis und teilweise noch aus Serosa. Nach dem Aufblasen mit Luft wird er kalibriert, sortiert und gemetert und nach dem Salzen

oder Trocknen in Bündeln zu je 10 m gehandelt.

Der Mastdarm des Rindes, handelsüblich als Fettdarm oder Fettende bezeichnet, wird ebenfalls vom Darminhalt befreit, "geputzt", gekrempelt und geschleimt. Da nur die Mucosa entfernt worden ist, besteht das Fettende histologisch wieder aus Submucosa, Muscularis und Serosa. Die einzelnen Darmstücke werden zu je 10 Stück gebündelt und gesalzen oder getrocknet.

2. Pferd: Wegen seines anatomischen Baues ist der Dickdarm der Einhufer (zu großes und uneinheitliches Kaliber) als Wursthülle nicht geeignet. Auch bestehen gegen seine Verwendung als Nahrungsmittel hygienische Bedenken, weil er sich nicht reinigen läßt. Aus diesen Gründen ist der Dickdarm der Einhufer nach § 35 der Ausführungsbestimmungen A (AB.A) zum FG als untauglich, zum Genuß für Menschen anzusehen und zu beschlagnahmen.

Dagegen besitzt der Dünndarm der Einhufer eine gleichmäßige Weite, die eine einwandfreie Reinigung ermöglicht, sowie eine starke Muscularis, die dem Darm bei Verwendung als Wursthülle eine genügende Festigkeit gibt (SCHROETER und HELLICH (81)). Es ist daher gegen die Verwendung von Pferdedünndärmen zur Wurstherstellung von hygienischer Seite nichts einzuwenden.

Der 16 bis 24 m lange und 6 bis 7 cm weite Dünndarm wird wie der Dünndarm des Rindes behandelt. Nach dem Schleimen besteht er histologisch aus Resten der Mucosa, der Submucosa, der Muscularis und der Serosa.

3. Schwein: Beim Schwein findet der gesamte Magendarmtraktus als Wursthülle Verwendung.

Der 16 bis 20 m lange Dünndarm, im Handel als Schweinedarm, enger Schweinsdarm, Schweinesaitling oder Schweinekranzdarm bezeichnet, wird nach dem Ausstreichen zum Mazerieren - einem Prozeß, der von den Darmhändlern als "Gären lassen" bezeichnet wird - 24 Std. in lauwarmes oder mindestens 3 Tage lang in kaltes Wasser gelegt.

Nach diesem Zeitraum steigt der verfärbte und übelriechende Darm infolge Gasbildung an die Wasseroberfläche und wird dann entweder von Hand mit dem Schleimholz oder maschinell mit der Darmschleimmaschine von der Mucosa und der Serosa befreit. Er besteht also histologisch nur noch aus der dicken Submucosa und der dünnen Muscularis.

Nach dem Schleimen wird der Darm mit Luft aufgeblasen, kalibriert, gemetert und gesalzen.

Der Blinddarm des Schweines wird handelsüblich als Schweinebutte, Keitel, Buttende, Piepen oder Preijen bezeichnet. Er wird, nachdem er ausgestrichen, gekrem-pelt und gesäubert worden ist, mit allen 4 Schichten, also Mucosa, Submucosa, Muscularis und Serosa, als Wurst-hülle verwendet und in Bünden zu je 10 Stück abgegeben.

Der Dickdarm, auch als Krausedarm, Krummdarm, Schweinekrause oder krauses Ende bekannt, kommt, da er wie der Blinddarm behandelt wird, unverändert als Wursthülle in den Handel. Nach den Angaben von GRÜTTNER und LIENHOP (22) wird der Dickdarm der Schweine geschleimt.

Der etwa 1 bis 1,50 m lange Mastdarm (Fettdarm, Fettende oder Schlacke) wird gekrem-pelt und gesäubert und mit oder ohne Afterausschnitt, der sog. Krone, als Wursthülle verwendet. Da er nicht geschleimt wird, besteht er histologisch wieder aus allen 4 Darmschichten.

4. Schaf: Beim Schaf kommen als Wursthüllen nur der Dünndarm und der Blinddarm in Frage. Der Dünndarm findet unter der Bezeichnung Saitling als Wursthülle für Wiener, Frankfurter, Halberstädter Würstchen, für Bockwurst u.a. Verwendung.

Unmittelbar nach Öffnen der Bauchhöhle wird er vom Ge-kröse gelöst und ausgestrichen.

Nach BITTNER und SCHÜNKE (7) werden die zu je 3 Stck. in einem Bündel zusammengefaßten und ausgestrichenen Därme 24 Std. in warmes oder 3 bis 4 Tage in kaltes

Wasser gelegt. Nach dieser "Gärungszeit" werden sie, ohne daß sie gewendet worden sind, entschleimt und von der Serosa, dem sog. Bündel, befreit. Nach dem Wässern und Entschleimen werden die Saitlinge auf "Spritzigkeit", d.h. auf Wasserdurchlässigkeit untersucht, nach 8 verschiedenen Weiten zwischen 14 und 28 mm sortiert, gemischt und anschließend zu Bündeln von 10 bis 20 m Länge vereinigt und gesalzen. Trockenware wird nach Ansicht von BITTNER und SCHÜNKE (7) nicht gehandelt.

LERCHE (47) dagegen hebt die gegenüber dem gesalzenen Saitling bessere Konsistenz und die geringen Transportkosten der getrockneten Saitlinge sowie die gute, ohne Fäulnisprozesse verlaufende Lagerfähigkeit hervor. Nach GRÖNING (21) sind aber getrocknete Därme, die in gepreßten Ballen oder in Tonnen transportiert werden, bei undichtigem Verpackungsmaterial vor dem Befall des Speckkäfers (*Dermestes lardarius*) nicht sicher, der große Schäden in ihnen hervorrufen kann.

Der Blinddarm des Schafes wird handelsüblich als Hammelbutte, Kappe, Buttende oder Schöpstülle bezeichnet. Er wird ausgestrichen, gekrempelt, nach kurzem Wässern geschleimt, gespült und nach Länge sortiert. 25 Kappen bilden einen Bund. Da die Kappen geschleimt worden sind, bestehen sie histologisch nur aus Submucosa, Muscularis und Serosa.

In der Anordnung Nr. 49 der Hauptvereinigung der deutschen Viehwirtschaft vom 23. April 1936 werden für alle Därme einheitliche Maße, Kaliber und Kennzeichnungen angegeben. Hiernach dürfen Därme nur in Bündeln gehandelt werden, die aus 10 m Mitteldarm, 20 m Kranz- oder Schweinsdarm oder 20 m Saitlingen bestehen müssen. Die einzelnen Darbbündel unterschiedlichen Kalibers der gleichen Darmsorte werden mit farbigen Fäden gekennzeichnet, die bei ansteigendem Kaliber gelbe, gelbweiße, blaue, blauweiße, rote, rotweiße, grüne oder grünweiße Farben aufweisen (LERCHE, GOERTTLER, RIEVEL (50)).

2. Gewinnung und Bearbeitung von Saitlingen

Da die Saitlinge als Wursthüllen von Brühwürsten, die u.a. auch zum Zwecke der Haltbarmachung in Dosen in den Verkehr gebracht werden, immer mitgegessen werden, sollte ihre Gewinnung und weitere Verarbeitung unter Berücksichtigung aller bisher gesammelten Erfahrungen in der Hygiene, besonders in der Schlachthygiene, durchgeführt werden. Abgesehen davon, daß Saitlinge für die Dosenwurstherstellung nur von gesunden Tieren stammen sollten, fordert LERCHE (49) eine hygienische Behandlung der Saitlinge bereits während des Ausschlachtens der Tiere. Nach seinen Beobachtungen gleitet der Darm, wenn er vom Micker getrennt wird, auf den mit Blut, Kot und Schmutz verunreinigten Boden der Schlachthalle und schleift beim Ausstreichen des Darminhaltes oft im Kot herum (LERCHE (48)). Die Folge hiervon ist eine hochgradige Verschmutzung der äußeren Darmteile sowie eine starke Kontamination mit mehr oder weniger pathogenen Keimen, die auf die spätere Bearbeitung und auf die Lagerung der Därme nicht ohne Einfluß bleiben und zu Fehlfabrikaten bei der Wurstfabrikation führen können.

Die weitere Bearbeitung der Saitlinge hat das Ziel, die Darmwand zur Loslösung der Mucosa, Muscularis und Serosa vorzubereiten. Dieser als Mazeration bezeichnete Prozeß sollte lediglich auf fermentativem Wege, also ohne die Anwesenheit von Bakterien vor sich gehen (LERCHE (46)). Bei den herkömmlichen und heute noch üblichen Behandlungsverfahren werden die Saitlinge aber in einem mehr oder weniger langen Zeitraum gewässert. Hierbei setzt eine schnelle Vermehrung von Fäulnisbakterien ein, die sich auf der Außenfläche der Darmwand, in der Darmschleimhaut selbst oder in noch im Darm verbliebenen Kotpartikeln befinden. Die Fäulnisbakterien rufen dann Zersetzungsprozesse hervor, wobei neben Aminosäuren H_2S , NH_3 , CH_4 , CO_2 und weitere giftige Verbindungen wie z.B. Indol und Skatol entstehen können (TRAUTMANN (91)). Diese Prozesse

machen die Darmwände mürbe, so daß sie dann leicht geschleimt werden können. Die nach dem Entschleimen allein übriggebliebene, gelegentlich noch mit Muscularisresten behaftete Submucosa stellt eine Wursthülle von außerordentlicher Zartheit dar, die ohne weiteres mitgegessen werden kann. Hygienisch bedenklich erscheint die bei mehrtägigem Wässern unvermeidbare Keimanreicherung, insbesondere die Vermehrung der bei Dosenwürstchen als spätere Bombageerreger gefürchteten anaeroben Sporenbildner (LERCHE (48)).

Die Erkenntnis, daß Saitlinge in der Zeit zwischen Ausschachtung und Schleimen den größten Keimreichtum aufweisen, führte zu Überlegungen, den Mazerationsprozeß erheblich abzukürzen oder zu variieren.

Nach OGUS (57) werden die frischen Därme im Sommer für 8 bis 12 Stunden in möglichst eisgekuhltes Wasser, im Winter entweder 8 Stunden in 30 bis 40°C warmes oder 24 Stunden in kaltes Wasser eingelegt. Der anschließende Entschleimungsprozeß, der nach diesem Autor unter Verwendung von Darmschleimmaschinen auch ohne die vorangegangene Wässerung durchgeführt werden kann, entfernt Mucosa, Muscularis und Serosa. Von LENNARTZ (44) wird berichtet, daß es durch das maschinelle Schleimen bei nur 6- bis 12-stündiger Wässerungsdauer und nachfolgendem, kurzem Einbringen der Saitlinge in warmes Wasser einerseits zu einer bedeutenden Verkürzung der Mazerationszeit kommt, andererseits eine wesentliche Verminderung des Keimgehaltes gegenüber handgeschleimten Saitlingen eintritt. Ebenso bleibt die frische Farbe der Saitlinge erhalten. Der gleiche Mazerationseffekt wird auch dadurch erreicht, daß die frischen Därme mehrere Tage kühl im Hängen aufbewahrt werden (OGUS (57), STERLING (88), LERCHE (46)). Nach KOCH (39) sowie GRÜTTNER und LIENHOP (22) werden die Därme in sauberes, kaltes Wasser gehängt und nach dem 1. Tag in frisches Wasser umgehängt. Das Abschleimen erfolgt am 3. Tag. Nach den Vorschlägen von LERCHE (46) konnten frische Saitlinge, die zuvor in

handwarmem Wasser unter Zusatz von Dialin (10 Min.), Kochsalzlösung (30 Min.), Phosphatpräparaten (20 bis 30 Min.) oder Soda (25 Min.) gewässert worden waren, kurz nach der Schlachtung geschleimt werden. Aber auch durch bloßes Einlegen in warmes Wasser von 37 bis 40°C wurde eine schnelle fermentative Einwirkung des Darmsekretes auf die Darmwand erreicht, die das Gewebe so auflockerte, daß der frische Saitling nach nur 1 1/2-stündiger Vorbehandlung geschleimt werden konnte.

JORDAN (30) beschreibt die Anwendung einer Darmreinigungsmaschine, in der nach dem Fräsprinzip auch frische Schafsdärme unmittelbar nach der Schlachtung geschleimt werden können.

Die veralteten Methoden, die Schleimhaut durch beginnende Fäulnis lockern zu lassen, sollte nach diesen Untersuchungen der Vergangenheit angehören (RASENACK und HORNUNG (64), GRÜTTNER und LIENHOP (22), STERLING (88), LERCHE (46), OGUS (57)).

3. Die Bedeutung der Anaerobier bei der Gewinnung und Bearbeitung von Saitlingen

Die obligaten Anaerobier kommen ubiquitär vor. Es besteht daher die Möglichkeit, daß Anaerobier sowohl in frischen als auch in gesalzenen Saitlingen vorkommen. In erster Linie hängt dies von der Zusammensetzung der Darmflora der Schafe ab.

Untersuchungen von in Japan entnommenen Bodenproben durch SASAKI (68) zeigten übereinstimmend mit den Befunden von ZEISSLER und RASSFELD (99) in Europa ein regelmäßiges Vorkommen der Anaerobier sowie ein fast konstantes prozentuales Zahlenverhältnis der einzelnen Varianten im Erdboden. So wies SASAKI (68) in den Proben *Cl.perfringens* zu 100 %, *Cl.butyricum* zu 65 %, *Cl.novyi* zu 56,9 %, *Cl.septicum* zu 20,6 % sowie *Cl.sporogenes* und *Cl.bifermentans* zu insgesamt 91,2 % nach. Dieser hohe Anteil von Anaerobiern im Erdboden erklärt die Tatsache, daß sie mit der pflanzlichen Nahrung aufgenommen werden können und zur normalen Darmflora der Tiere,

insbesondere des Schafes, gehören.

Untersuchungen der Faeces gesunder Schafe ergaben, daß *Cl.perfringens* zu 100 % in den untersuchten Proben auftrat (LECOANET (41)). Von WATTS (94) wurde festgestellt, daß die Anzahl der Anaerobier im Duodenum und Ileum beträchtlichen Schwankungen unterlag. Neben geringgradigem Vorkommen von *Cl.sporogenes*, *Cl.bifermentans* und *Cl.multifermentans*, *Cl.novyi* und *Cl.butyricum* konnte in der Hauptsache *Cl.perfringens* nachgewiesen werden.

LECOANET (41), der auch das Auftreten von *Cl.perfringens* in Abhängigkeit von verschiedenen Fütterungsbedingungen prüfte, kam zu dem Schluß, daß *Cl.perfringens* in der Hauptsache bei den Tieren auftrat, die ausschließlich mit Gras gefüttert wurden. Er diskutiert die Möglichkeiten, ob es unter dem Einfluß der Tierhaltung entweder zu einer anomalen Vermehrung der bereits im Darm vorhandenen Keime von *Cl.perfringens* kommen oder ob eine Neuinfektion durch Bodenkeime stattgefunden haben kann.

WEIGMANN (95) wies nach, daß für die überaus häufig auftretenden Anaerobier keine streng anaeroben Verhältnisse nötig sind, da sie sich in Symbiose mit *E.coli* auch im aeroben Milieu entwickeln können. Aus den Untersuchungen von LEOCANET (41) geht hervor, daß gerade *E.coli* neben *Aerobacter aerogenes*, Streptokokken und Staphylokokken in den Faeces von gesunden Schafen vorkommt. Nach HABERKERN (23) hat *E.coli* seinen Hauptsitz im Ileum und Rectum. Eine aufsteigende Besiedlung des Duodenum mit *E.coli* konnte er nur bei kranken Schafen beobachten. Bei gesunden Tieren erwies sich dieser Darmabschnitt als ausgesprochen keimarm, oft sogar als keimfrei.

Nach KELLER (36) bilden obligate Anaerobier innerhalb des Darmes, ihrem eigentlichen Milieu, unter Luftabschluß immer Sporen. Obwohl bei Kulturversuchen eine Versporung von *Cl.perfringens* lediglich in neutralen und alkalischen Medien erreicht werden konnte, wurde von SIMMONDS (86) berichtet, daß Sporenbildung bei

Cl.perfringens auch bei saurer Reaktion stattfinden kann.

Interessant ist auch die Tatsache, daß bei der bakteriologischen Fleischuntersuchung von krank- oder notgeschlachteten Schafen in einem hohen Prozentsatz Anaerobier festgestellt wurden. Nach SCHOOP und LORENZEN (80) steht das Schaf mit 22,5 % Anaerobiern aller untersuchten Fälle an erster Stelle der einzelnen Tierarten. Außerordentlich hoch schien nach ihren Untersuchungen der Anteil der Anaerobierfunde bei Verdauungsstörungen des Schafes zu sein. Auch PIENING und MAHLAU (62) bemerkten eine Sonderstellung des Schafes in bezug auf das Vorkommen von Anaerobiern. Sie fanden mit 30,9 % einen auffallend hohen Prozentsatz an Anaerobiern bei der bakteriologischen Fleischuntersuchung.

Mit obligaten Anaerobiern im Darminhalt des Schafes muß also stets gerechnet werden.

Bei der ersten Reinigung der Saitlinge, dem Ausstreichen des Darminhaltes unmittelbar nach dem "Ausmickern", bleiben immer noch größere Mengen keimhaltiger Kotreste im Darmlumen zurück, durch die während der Bearbeitung der Därme eine Vermehrung der Keimflora, insbesondere der Anaerobier, stattfinden kann. Es sollte durch sauberes Arbeiten eine Kontamination vermieden werden. Die günstigen Wachstumsbedingungen eines mehrtägigen Mazerationprozesses verursachen eine starke Keimanreicherung, wobei nach einer gewissen Zeit auch die Versporung der Anaerobier einsetzt. Besonders in den Sommermonaten wird eine Vermehrung der Anaerobier nicht ausbleiben, da erst Temperaturen unter + 16° C zu einer Wachstumshemmung von Cl.perfringens führen (LEHMANN und NEUMANN (43)). Aus diesem Grunde wird von OGUS (57) gefordert, daß Saitlinge nicht länger als 1 Tag gewässert werden dürfen, wobei die Wassertemperatur nach Möglichkeit unter + 15° C bleiben soll. Den im Vergleich zu deutschen Därmen wesentlich höheren allgemeinen Keimgehalt türkischer Saitlinge sowie den weit größeren und vielfältigeren Gehalt an Anaerobiern und deren Sporen führte OGUS (57)

auf die für dieses Land gebräuchliche Verarbeitungsweise der Rohdärme zurück, insbesondere auf die 2 bis 4 Tage dauernde Wässerungsperiode.

Wie groß der Einfluß der Wässerungszeit auf den Anaerobiergehalt der Saitlinge ist, zeigten die Untersuchungen von LERCHE (48), der den prozentualen Sporengehalt mit der hygienischen Gewinnung der Saitlinge in Beziehung setzte und zu folgenden Ergebnissen kam:

1. Frische Därme waren nach Entfernung des Darminhaltes zu 90,3 % sporenhaltig.
2. Nach mehrtägiger Wässerung und nach dem üblichen Schleimen stieg der Sporengehalt auf 94,9 %.
3. Wurde der frische Saitling nach nur 1 1/2-stündiger Warmwasserbehandlung geschleimt, sank der Sporengehalt auf 20,5 %.

Der sauber gewonnene, schnell geschleimte und getrocknete Saitling ist nach LERCHE (47) sporenarm bis sporenfrei.

Daß die Salzung der Saitlinge bereits vorhandene Anaerobier nicht abzutöten vermag, wird durch die Untersuchungen von im Handel befindlichen Saitlingen bestätigt. Nach SCHOOOP (79) waren in 2 von 3 untersuchten Bündeln anaerobe Bazillen enthalten. In einem Bündel war *Cl.sporogenes* allein vertreten, im zweiten trat dieser Keim zusammen mit *Cl.novyi* und *Cl.butyricum* auf. Ebenso wiesen BOHNHARDT (8) und WESTPHAL (96) in gesalzenen Därmen Anaerobier nach.

Auch in getrockneten Schafsdärmen/aus England, Spanien und Argentinien wurden von PIENING (61) *Cl.perfringens*, *Cl.novyi* und *Cl.sporogenes* festgestellt, und zwar in einem den Erdfunden analogen Zahlenverhältnis. *Cl.bifermentans* (90 %) und *Cl.multifermentans* (85 %) wurden in einem weit höheren Prozentsatz in den Därmen als im Erdboden aufgefunden.

SCHÖNBERG (75) wies nach, daß die gleichen Anaerobier, die Massenbombagen bei Dosenwürstchen verursachten, auch in Saitlingen auftraten. Im Inneren graugrünlich und

graubläulich verfärbter Darmbündel fand er einen besonders hohen Sporengehalt. Auch GISSKE (15) sah den hohen Anaerobiergehalt der Saitlinge als Hauptursache der Verderbnis von Dosenwürstchen an. Er warnte vor der Verwendung verfärbter Saitlinge, betonte jedoch, daß auch rein weiße Därme immer zahlreiche Sporen der Bombageerreger enthalten.

SCHÖNBERG (76) bezeichnete *Cl.perfringens* als Hauptquelle der Zersetzung von Dosenwürstchen. Daneben konnten stets *Cl.sporogenes*, *Cl.bifermentans*, *Cl.novyi* und *Cl.septicum* nachgewiesen werden. Er wandte sich besonders gegen das Bleichen verfärbter Saitlinge, das zwar nach dem Lebensmittelgesetz nicht verboten ist, jedoch eine nicht vorhandene Frische der Saitlinge vortäuschen kann. Daher forderte er entschieden, verfärbte oder gebleichte Saitlinge zur Dosenwurstherstellung nicht mehr zu verwenden (78).

Die hohe Hitzeresistenz der Sporen gegen Siedetemperaturen ist insbesondere für die Herstellung von Dosenwürstchen problematisch, da die für die Abtötung von Sporen benötigten Temperaturen von 121°C als sichere Sterilisationstemperatur nicht anwendbar sind. Eine zumutbare Höchsttemperatur von 108°C vermeidet zwar nach SCHÖNBERG (77) gerade noch das Platzen der Würstchen, ist jedoch zur Abtötung der Sporen nicht ausreichend. Auch RIEVEL (65) betont, daß sowohl die Räucherung der Würstchen als auch die für Dosenwürstchen oberste Temperaturgrenze von 105°C auf die Sporen der Anaerobier ohne Wirkung bleiben.

Wie groß die Resistenz der Sporen gegen Temperaturen von 100°C ist, zeigen die Versuche von STÜHRK (89), der Bodenbazillen erst nach 20-stündiger Kochzeit abtöten konnte. *Cl.perfringens* konnte bis zum Absterben nach GOERTZEN (19) 80 bis 150 Min., nach BECKER (3) 90 Min. und nach OGUS über 180 Min. Siedetemperaturen ausgesetzt werden. Für *Cl.sporogenes* wurden von KIMURA (38) 60 - 300

Min., von NASSAU (55) 100 Min. und von OGUS (57) mehr als 180 Min. Einwirkungszeit gemessen. So lange Einwirkungszeiten hoher Temperaturen sind natürlich für die Sterilisation von Fleisch- und Wurstwaren nicht mehr zu vertreten.

4. Vorkommen von Salmonellen bei Schlachttieren und in Darmbearbeitungsräumen

Während die obligaten Anaerobier zu der normalen Darmflora des Schafes gehören, wird mit dem Auftreten mehr oder weniger pathogener, aerober Keime nur in Ausnahmefällen zu rechnen sein. Trotzdem besteht die Gefahr, daß auch Salmonellen in den Schafsdärmen enthalten sein können. Das Vorkommen von Salmonellen würde nicht nur bei der Herstellung von Brühwürsten eine Rolle spielen, sondern auch allgemeinhygienisch von größter Bedeutung sein. Denn es ist damit zu rechnen, daß sich sowohl während der Schlachtung als auch während der Bearbeitung von Schafsdärmen Menschen mit Salmonellen infizieren können. Abgesehen davon, daß zur Verhütung einer Verstreuerung von Salmonellen in der Schlachthalle nach den Ausführungsbestimmungen A (AB.A) zum FG Maßnahmen erforderlich sind, die mit der Bedingtauglichkeitserklärung (§ 36, II, 7 b AB.A) der mit denselben Geräten geschlachteten Tiere beginnen und mit der Desinfektion des Schlachtplatzes und des Schlachtpersonals enden (§ 15 (2) AB.A), können mit Salmonellen behaftete Därme auch das Wurstgut infizieren.

Ebenso wie die obligaten Anaerobier sind auch Salmonellen ubiquitär. Von KETZ (37) wird betont, daß Salmonellen im Darminhalt gesunder Tiere als harmlose Saprophyten vorkommen können. Auch er sieht die Gefahr einer Keimverstreuerung an den Schlachtstätten durch den Darminhalt. Bei experimentellen Untersuchungen mit künstlich infizierten weißen Mäusen über die latente Infektion mit Salmonellen konnten ROLLE und SÄRING (67) bei den meisten Tieren auch nach der Gesundung noch Salmonellen im Darminhalt nachweisen.

Während bei gesund geschlachteten Rindern (RASCH und LORENZEN (63), SCHÜTZ (82) u.a.), Schweinen (KAMPELMACHER u. Mitarb. (31), BISCHOFF und ROHDE (6), SCHAAL und SCHÜTZ (72), FEY und VALETTE (11), GÖTZE und RETZLAFF (20), FLIR (13), APELT (1), HADLOK (24) u.a.), und Pferden (LINKE (51) u.a.) Salmonellen festgestellt werden konnten, fehlen Angaben über Salmonellenfunde bei gesunden Schlachtschafen. Von SCHELS (73), der 9.640 Schafe serologisch untersuchte, wurden bei 4,7 % der Tiere positive Titer auf *Salmonella abortus ovis* festgestellt.

Das häufige Auftreten von Enteritiskeimen im Darminhalt gesunder Schlachttiere wird durch Untersuchungen der Schlachthofabwässer bestätigt, die in einem großen Prozentsatz Salmonellen aufwiesen (SCHAAL (71), BERGMANN und GÖTZE (4) u.a.). SCHAAL (71) fand in Abwasserproben, die direkt von Kuttelleien stammten, bis zu 90 % Salmonellen.

LEHMANN (42) untersuchte Darmbearbeitungsräume auf Salmonellen. Hierbei stellte er fest, daß diese mit 4 % einen beträchtlichen Salmonellengehalt aufwiesen. Da er in Abstrich- und Materialproben aus Schlachthöfen, Not- und Schlachtbetrieben, fleischverarbeitenden Betrieben und Fleischverkaufsstellen nur in 2,6 % der Fälle Salmonellen nachwies, kommt er zu dem Schluß, daß die Naturdärme an der Zunahme der Salmonellenfunde in Darmbearbeitungsräumen ursächlich beteiligt sind.

Auch besteht die Möglichkeit, daß während der Darmbearbeitung eine Kontamination von salmonellenfreien Därmen durch infizierten Darminhalt stattfindet (SEIDEL und HERRLER (84)). Dies wird im besonderen dann der Fall sein, wenn infizierter Darminhalt beim Ausstreichen der Därme oder beim mehrtägigen gemeinsamen Wässern der Därme von verschiedenen Tieren in das zur Wässerung benutzte Wasser gelangt.

5. Der Einfluß der Salzung auf den Keimgehalt der Saitlinge

Seit alters her wird Kochsalz zur Konservierung von Fleisch verwendet. Daher lag es nahe, auch die Därme der Schlachttiere nach der Bearbeitung durch Salzen haltbar bzw. lagerfähig zu machen. Das übliche gewerbsmäßige Salzen von Därmen ist die Trockensalzung. Hierbei werden die sortierten und gebündelten Därme einfach mit Kochsalz bestreut oder in Kochsalz gewälzt und in Fässer verpackt. In diesem Zustand sind sie lange Zeit lagerfähig. Die konservierende Wirkung des Salzes beruht nach ROCKWELL und EBERTZ (66) auf folgenden Faktoren:

1. Wasserentzug aus dem Gewebe
2. Wirkung der Chlorionen
3. Beseitigung des Sauerstoffs
4. Sensibilisierung gegenüber CO_2
5. Aufhebung der fermentativen Tätigkeit.

Während die konservierenden Eigenschaften des Kochsalzes infolge des Wasserentzuges und der Aufhebung der fermentativen Tätigkeiten der Gewebe unbestritten sind, wird die keimhemmende bzw. keimtötende Wirkung des Kochsalzes bezweifelt. Sowohl die konservierende als auch die baktericide Wirkung von Salz hängen im wesentlichen von der Salzkonzentration im Gewebe ab.

Trocken gesalzene Därme enthalten nach HÖHL (28) so viel NaCl , daß das in den Därmen enthaltene Wasser mit Salz gesättigt ist. Da Wasser bei einer Temperatur von 15°C bei einem Gehalt von 26,35 % NaCl abgesättigt ist, ist in den Därmen bei richtiger Salzung mit einem Salzgehalt von etwa 26 % zu rechnen. Diesbezügliche Untersuchungen von BERGMANN und SEIDEL (5) ergaben in gewerblich gesalzenen Därmen einen Kochsalzgehalt von 15 bis 30 %.

Der Einfluß der Salzung der Saitlinge auf den Gehalt von Anaerobiern ist von den verschiedensten Autoren untersucht worden. Schon FORSTER (14) betonte die Widerstandsfähigkeit gewisser Bakterienarten im Sporenzustand gegen NaCl . Von SCHOOP (79) wurde festgestellt, daß durch das

Salzen vorhandene Anaerobier nicht abgetötet werden können, sondern lediglich ihre Weiterentwicklung unterbunden wird. STELZER (87) gelang der Nachweis vollständiger Wachstums~~hemmung~~ von *Cl.sporogenes* bei einer Na Cl-Konzentration von 7,2 %. Nach OXHØJ (60) liegt die kritische Salzkonzentration für *Cl.perfringens* und *Cl.sporogenes* in verschiedenen Nährmedien zwischen 6 und 7 %. HEIDRICH (27) stellte fest, daß das Wachstum von *Cl.perfringens*, *Cl.sporogenes* und *Cl.septicum* bei Werten zwischen 6 und 13 % NaCl völlig gehemmt wurde. Aus diesen Angaben geht hervor, daß in gewerblich gesalzenen Därmen eine Abtötung von Anaerobiern nicht stattfindet. Allerdings scheint eine Vermehrung der Anaerobier sehr unwahrscheinlich.

Nach SEIDEL und HERRLER (82) wurden coliforme Keime und *B.proteus* spätestens 14 bis 18 Wochen nach der Salzung abgetötet, wobei die untersuchten Därme einen Kochsalzgehalt von 16,7 bis 24,2 % aufwiesen. Lediglich aerobe Sporenbildner, Mikrokokkenarten, Sarcinenarten, Streptokokken und vereinzelt gramnegative Stäbchen waren bei einer erheblichen Verringerung des Gesamtkeimgehaltes noch nachweisbar.

Die Untersuchungen von WESTPHAL (96) ergaben, daß sich der Keimgehalt gesalzener Därme qualitativ nicht von dem der frischen Därme unterscheidet. Jedoch stellte er fest, daß durch die Salzung eine erhebliche Keimverminderung stattfand. Dagegen berichtete ELMOSSALAMI (10), der die aerobe Keimflora frischer, geschleimter und gesalzener Saitlinge differenzierte, daß eine Verschlebung der Darmflora nach der Salzung auftrat. Neben *B.intermedium* und *M.conglomeratus* sowie *M.flavus* konnte er *M.luteus*, *M.caseolyticus*, *M.pyogenes aureus* und *M.aurantiacus* isolieren, also Keime, die eine hohe Resistenz gegen Kochsalz aufwiesen. Der ermittelte Bakteriengehalt geschleimter Därme (*B.proteus* und *B.intermedium*, *M.conglomeratus*, *M.flavus*, *Str.faecalis*) unterschied sich im wesentlichen nicht von dem frischer Därme.

Recht unterschiedliche Ergebnisse hinsichtlich der Wirkung von Kochsalz auf Salmonellen zeigt ein Auszug aus einer Tabelle nach Angaben aus dem Schrifttum von BERGMANN und SEIDEL (5):

Autor	Salmonella-Spezies	Kochsalz-konzentration	Zeit bis zur Hemmung bzw. Abtötung
STADLER (1899)	nicht näher bezeichnet	konz. Kochsalz-lösung	3 - 4 1/2 Wochen
STADLER u. REIMER (1899)	S. paratyphi B	Kochsalz in Substanz - konz. Lösung	länger als 4 Wochen
TEGTMAYER (1909)	B. paratyphosum B	20 %	lebensfähig noch nach 1 Jahr
WEICHEL (1910)	nicht näher bezeichnet	12 - 19 % 10 - 13 %	75 Tg.) vor dem 80 Tg.) Pökeln infiziert
WIESER (1910)	S. schottmülleri) S. enteritidis)	20 - 25 %	1 - 2 Monate
ZWICK u. WEICHEL (1910)	Paratyphus Enteritidis-Bakt.	12 - 19 % 10 - 13 %	75 Tg. abgetötet nach 80 Tg. noch lebend
SERKOWSKI u. TOMCZAK (1911)	B. enteritidis	15 - 20 %	Hemmung
SCHOOP (1933)	Enteritidis-Gruppe B. enteritidis- Gärtner	12 % 10 %	Hemmung mehr als 2 Mon. lebensfähig

Eigene Untersuchungen von BERGMANN und SEIDEL (5) ergaben, daß die Lebensfähigkeit verschiedener Salmonellatypen durch einen Kochsalzgehalt von 8 bis 10 % im Nährmedium beeinträchtigt und vereinzelt sogar aufgehoben wurde. Auf Grund der Tatsache, daß die Kochsalzkonzentration gewerblich gesalzener Därme zwischen 15 und 30 % liegt, untersuchten sie auch das Verhalten von Salmonellen in 15 bis 30%iger Salzbouillon. Sämtliche Typen waren nach 4 Wochen abgestorben. Kokken und Enterobacteriaceae, die den gleichen Versuchsbedingungen unterzogen wurden, zeigten nach diesem Zeitraum ebenfalls keine Lebensfähigkeit mehr. Versuche von SEIDEL und HERRLER (84) mit salmonellen-infizierter Kochsalzbouillon in verschiedenen Konzentra-

tionen ergaben gleichfalls eine Abtötung der Salmonellen. Jedoch gelang es ihnen, aus gesalzenen Därmen, die bei einer Temperatur von 4 bis 7°C 24 Wochen gelagert hatten, Salmonellen zu isolieren.

Von LÜTJE (52) wird betont, daß der Pökellung völlig zu Unrecht eine bactericide Wirkung zugesprochen wird. Selbst bei 18 bis 22%igen Laken, die in der Praxis in der Regel verwendet werden, sterben etwa vorhandene Salmonellen nicht restlos ab.

Aus diesen Angaben geht hervor, daß durch die Trockensalzung der Saitlinge zwar eine Keimhemmung erreicht werden kann, jedoch eine völlige Abtötung der vorhandenen Keime auch nach langer Einwirkungszeit des Kochsalzes mit Sicherheit nicht gelingt.

6. Die Desinfektion der Saitlinge und der Darmbearbeitungsräume

Verschiedene Verfahren sind bisher ausgearbeitet und empfohlen worden, die insbesondere hinsichtlich der Anaerobier zu einer Desinfektion der Saitlinge führen sollen.

Nach SCHÖNBERG (76) eignet sich das FOROMYCEN vorzüglich zur Darmdesinfektion. Obwohl es als wesentlichen Bestandteil Formaldehyd enthält, soll es nicht dessen gewebsfeindliche Nachteile besitzen. Die Sporen der Anaerobier sollen durch dieses Präparat in ihrer Entwicklung gehemmt werden.

Die Versuche von LERCHE (45) ergaben jedoch, daß FOROMYCEN in 1%iger Lösung verschiedene nachteilige Wirkungen auf Saitlinge ausübt. LERCHE (45) konnte feststellen, daß mit FOROMYCEN behandelte Saitlinge einen höheren Härtegrad als unbehandelte Saitlinge aufwiesen. Diese Tatsache führte er auf die eiweißfällende Wirkung des im FOROMYCEN enthaltenen Formaldehyds zurück. Auch wird dieses Präparat von ihm als ein nach dem Lebensmittelgesetz unzulässiger Zusatz abgelehnt.

HEIDRICH (27) dagegen konnte eine wäßrige 10%ige FOROMYCEN-Lösung zur wirksamen Desinfektion von Saitlingen empfehlen, da diese Därme nach der Behandlung auf Grund seiner Untersuchungen keine nachteiligen Veränderungen erfuhren.

Auch die von OGUS (57) durchgeführten Desinfektionsversuche mit 0,5- und 1%iger FOROMYCEN-Lösung sowie mit 0,5-, 1- und 3%iger Tego-Lösung ergaben keine nennenswerte Beeinflussung des Anaerobenkeimgehaltes von Saitlingen. Lediglich bei einer einstündigen Behandlung von Saitlingen mit 5%iger Tego 51-Lösung wurde eine Desinfektionswirkung festgestellt.

Das von KELLER (35) zur Desinfektion der wegen Tuberkulose beanstandeten Därme vorgeschlagene Soda-Formalin-Ammoniak-Verfahren konnte GISSKE (17) in Verbindung mit einer vorausgehenden 5-stündigen Wässerung mit gutem Erfolg auch bei der Abtötung der Anaerobenflora der Saitlinge anwenden. Ferner prüfte und empfahl er, 5%ige Weinsäurelösung zur Desinfektion von Saitlingen anzuwenden.

BOHNHARDT (8) unternahm UV-Bestrahlungsversuche an Saitlingen. UV-Strahlen konnten jedoch nicht - auch bei gleichzeitiger Anwendung von Tego 51 - die obligaten Anaerobier wirksam beeinflussen.

STUMMEYER (90) berichtete, daß auch bei der Verwendung von DARMASEPT - einer haltbar gemachten H_2O_2 -Lösung - keine sichere Abtötung der Sporen erreicht wurde. Eine 5%ige Lösung des Präparates soll jedoch bei den behandelten Saitlingen Strukturveränderungen hervorrufen, die ihre Verwendung als Wursthülle beeinträchtigen.

Eingeschränkt durch die "Verordnung über unzulässige Zusätze und Behandlungsverfahren bei Fleisch" wurden verschiedene gesundheitsunschädliche Darmbehandlungsmittel zur Desinfektion ausprobiert, die auf der Basis organischer Säuren aufgebaut waren.

SAUTER (69) empfiehlt ein Darmbehandlungsmittel, dessen wirksamer Bestandteil die Zitronensäure ist. Das Mittel soll in 5%iger Gebrauchslösung bei 8- bis 10-stündiger Einwirkungszeit das Optimum an bakterienhemmender Wirkung haben und gleichzeitig die Struktur der Naturdärme günstig beeinflussen.

CARLS (9) erzielte gute Erfolge bei der Keimfreimachung von Därmen durch ein 8-stündiges Einlegen der Därme in Lösungen, die 5 % Weinsäure bzw. 3,75 % Milchsäure und deren Na-Salze enthielten. Auch die Untersuchungen von ZABEL (98) ergaben, daß Salmonellen in infizierter Bouillon bei einer Milchsäurekonzentration von 0,5 und 0,25 % nach 24 bzw. 48 Stunden abgetötet wurden. In experimentell infizierten Därmen konnte er eine Abtötung der Keime bei einer 0,5%igen Milchsäurekonzentration erst nach 1 bis 5 Tagen beobachten.

METTE (54) führte umfangreiche Versuche durch, um die zur Abtötung von Salmonellen wirksamen Milchsäurekonzentrationen an Handelsdärmen herauszufinden. Bei Anwendung einer 3%igen Lösung konnte er aus Saitlingen keine Salmonellen mehr isolieren. GISSKE (16) hob die besonderen Vorzüge der Milchsäure im Hinblick auf die Beschaffenheit und Verwendungsfähigkeit der Därme als Wursthüllen hervor.

Es hat sich jedoch herausgestellt, daß die zu einer wirksamen Desinfektion benötigte Konzentration an Milchsäure so groß sein muß, daß die Anwendung der Milchsäure in der Darmdesinfektion für die Praxis unrentabel ist. So müssen z.B. für 1 kg Darmmaterial 1,5 l einer 3%igen Milchsäurelösung angewendet werden, um bei Salmonellen eine ausreichende Desinfektionswirkung zu erzielen (METTE (54)).

Da die Desinfektion der Naturdärme mit den bisher erprobten Mitteln problematisch und in vielen Fällen auch unrentabel ist, konnte sie sich weder im Fleischergewerbe noch in der Fleischwarenindustrie in einem größeren Umfang durchsetzen.

Es ist daher möglich, daß die Verbraucher von Wurstwaren durch von den Wursthüllen auf das Wurstgut übergehende Keime gefährdet werden.

Obwohl im älteren Schrifttum von den verschiedensten Autoren angenommen wurde, daß Keime der TPE-Gruppe in Wurstwaren in einem größeren Umfange auftreten, gelang es GOERTTLER (18) nicht, in untersuchten Wurstproben Salmonellen nachzuweisen. Er nahm an, daß mit den damaligen diagnostischen Möglichkeiten Salmonellen nicht von den dieser Gruppe nahestehenden Bakterienarten unterschieden werden konnten. Doch gelang es, in neuerer Zeit Salmonellen aus Brüh- und Kochwürsten zu isolieren (LÜTJE (52), FISCHER und DOBBERKAU (12), SIELAFF (85)). Auch die bei Brühwürsten übliche Heißbräucherung, bei der mit Temperaturen zwischen 75° und 80° C zu rechnen ist, reicht weder für die Abtötung von pathogenen aeroben noch für die der anaeroben Keime aus. Das gleiche gilt für das Brühen und Kochen der Würste, da diese in den meisten Fällen nur ca. 45 Minuten im Kessel bleiben. Hierbei wurden im Inneren der Würste nur Temperaturen zwischen $58,7$ bis 68° C erreicht (LÜTJE (52)).

Es muß nochmals darauf hingewiesen werden, daß es bisher keine Möglichkeiten gibt, die bei der Gewinnung und Bearbeitung von Därmen auftretenden Keime abzutöten. Es sollte daher die hygienische Gewinnung und Bearbeitung der Därme sowie peinlichste Sauberkeit in den Kuttelleien und Darmbearbeitungsräumen im Vordergrund stehen.

Wenn RASENACK und HORNUNG (64) die Sauberkeit innerhalb des Arbeitsprozesses als Voraussetzung jeglicher Darmbearbeitung sehen, so ist dem wohl beizupflichten; jedoch sind die tatsächlichen Verhältnisse auf den Schlachthöfen andere. Gerade die Kuttelleien und die Darmbearbeitungsräume auf den Schlachthöfen lassen in hygienischer Hinsicht viel zu wünschen übrig.

KOTTER (40) bezeichnet die Kuttellei als "Stiefkind des Schlachthofes" und fordert eine intensivere tierärztliche

Überwachung dieser Räumlichkeiten.

In Anbetracht der Tatsache, daß bei der Darmbearbeitung der meiste Schmutz anfällt, sollte der Sauberkeit und Desinfektion in den Kuttelleien und Darmbearbeitungsräumen die größte Beachtung geschenkt werden. Nach KELCH (33, 34) muß die Reinigung und Desinfektion solcher Räume nach folgenden Gesichtspunkten durchgeführt werden:

Nach gründlicher Reinigung mit 3%iger, möglichst heißer Sodalösung und Nachspülen mit heißem Wasser sollte die Desinfektion unter Anwendung eines geeigneten, ungiftigen Desinfektionsmittels, das in den zu verwendenden Verdünnungen auch geruch- und geschmacklos ist, in der vorgeschriebenen Konzentration und unter Einhaltung der nötigen Einwirkungsdauer erfolgen. Nach BARTELS und Mitarb. (2) kann die praxisübliche Reinigung unter Anwendung des Wasserstrahls und die anschließende herkömmliche Desinfektion den Keimgehalt der Räume und der Geräte nicht signifikant erniedrigen. Ausschlaggebend für den Erfolg von Reinigungsmaßnahmen ist die Intensität ihrer Durchführung und die Beschaffenheit des zu reinigenden Materials (SEIDEL und HERRLER (83), WAGEMANN (93)). Denn trotz Reinigung mit heißem Wasser oder heißer Sodalösung werden insbesondere bei Holzgegenständen meist Keime der Coli-Aerogenes-Gruppe (*Aerobacter aerogenes*, *E.coli*), der Proteus-Gruppe (*Pr.vulgaris*, *Pr.mirabilis*), der Pseudomonasgruppe (*Ps.fluorescens*) sowie aerobe Sporenbildner (*Bac.cereus*, *Bac.subtilis*) und anaerobe Sporenbildner (*Cl.perfringens*, *Cl. sporogenes*) festgestellt. Deshalb sollten die hölzernen, nie trocknenden Arbeitstische in Darmbearbeitungsbetrieben durch solche aus nichtrostendem Stahl ersetzt werden. Vor allen Dingen sollten sowohl die Arbeitsräume als auch die zur Darmbearbeitung benutzten Geräte mindestens 1 mal am Tag gründlich mit heißem Wasser oder heißer Sodalösung gereinigt werden. HÖHN (29) fand an Arbeitsgeräten und Kleidung in Kuttelleien einen beachtlichen Keimgehalt und differenzierte überwiegend gramnegative Stäbchen, grampositive und

gramnegative Kokken sowie Anaerobier, die er bei der Keimzahlbestimmung noch bei einer Verdünnung von 10^{-7} nachweisen konnte. Hieraus folgert er, daß aus den Kuttelleien eine Keimverschleppung stattfinden kann.

Aus diesen Gründen wird von VARGES (92) entschieden gefordert, daß die gesamten Schlachthofeinrichtungen, also auch die Kuttelleien, mindestens 1 x wöchentlich nach vorausgegangener gründlicher Reinigung mit besonderer Sorgfalt desinfiziert werden müssen.

C) E i g e n e U n t e r s u c h u n g e n

Von Herrn Prof. Bergmann wurde mir die Aufgabe gestellt festzustellen, ob die Gewinnung und Bearbeitung, insbesondere das mehrtägige Wässern von Saitlingen, vom Standpunkt der Hygiene zu vertreten ist.

I. Die Gewinnung und Bearbeitung der Saitlinge auf dem Vieh- und Schlachthof Berlin-Spandau

Zunächst wurde beobachtet, wie die Saitlinge auf dem Vieh- und Schlachthof Berlin-Spandau gewonnen und bearbeitet wurden. Sofort nach Eröffnen der Bauchhöhle der Schafe wird der Dünndarm stumpf vom Gekröse abgerissen. Hierbei fällt der Darm auf den mit Blut und Kot verschmutzten Fußboden der Schlachthalle. Auch beim Ausstreichen des Darminhaltes streifen die Därme stets über den stark verschmutzten Fußboden. Anschließend werden je 3 Dünndärme in einem Bund zusammengefaßt, kurz in kaltem Wasser abgespült und in die Kuttellei gebracht. Hier werden sie in große Holztonnen mit kaltem Wasser eingehangen. In diesen Holztonnen verbleiben sie im Sommer wie im Winter 3 bis 4 Tage zur Mazeration und steigen am Ende der Wässerungsperiode durch den Gärungsprozeß an die Oberfläche. In den Sommermonaten kann beobachtet werden, daß auf oberflächlich liegenden Darmpartien massenhaft Fliegenlarven auftreten.

Frische Därme werden häufig in das bereits zur Mazeration benutzte, alte Wasser gelegt, um eine schnellere Anfaulung der Därme zu erzielen. Zur Erneuerung des Wassers werden die Tonnen ausgeleert und nur kurz gespült. Das frisch eingefüllte Wasser zeigt, da die Fässer weder mit heißem Wasser gesäubert noch desinfiziert werden, bereits von Anfang an eine starke Verschmutzung.

Nach der Mazurationszeit werden die Darmbunde, die infolge der im Wasser abgelaufenen Fäulnisprozesse häufig eine graugrünliche oder graubläuliche Farbe angenommen haben, in kleinere Holzbottiche gelegt.

Aus diesen Behältern werden dann die Einzeldärme entnommen und mit der Darmschleimmaschine (Jungnickel, Hamburg) entschleimt. Die jetzt sauber aussehenden, weißen Saitlinge werden darauf in mit Wasser gefüllten Plastikschrüsseln in einen anderen Raum gebracht, wo sie durch Einfüllen von Wasser auf "Spritzigkeit", d.h. auf ihre Wasserdurchlässigkeit geprüft und gleichzeitig kalibriert werden. Danach werden die Saitlinge geordnet, gemetert und gesalzen sowie in Bunden zu 20 m zusammengefaßt.

Die verwendeten Darmbearbeitungstische bestehen zum größten Teil aus Holz und werden nach jedem Arbeitstag mit heißem Wasser gereinigt. Eine Desinfektion wird in den Arbeitsräumen nicht vorgenommen.

Neben den aus Berliner Schlachtungen stammenden frischen Saitlingen werden auf dem Vieh- und Schlachthof Berlin-Spandau auch frische Saitlinge bearbeitet, die aus dem Bundesgebiet angeliefert werden. Sie kommen ausgestrichen und zu je 3 in einem Bund zusammengefaßt in Plastikbeuteln verpackt nach Berlin. Ihre Bearbeitung erfolgt in der gleichen Weise wie die der in Berlin-Spandau gewonnenen schlachtfrischen Därme.

II. Untersuchung der in Berlin-Spandau gewonnenen schlachtfrischen und der nach Berlin transportierten frischen Saitlinge

Durch diese Untersuchungen sollte geklärt werden, wie groß der Einfluß der 3-bis 4-tägigen Mazerationszeit auf den aeroben und anaeroben Bakteriengehalt der Saitlinge ist. Außerdem sollte geprüft werden, ob der sich an die Wässerung anschließende Entschleimungsprozeß eine weitgehende Verminderung des Keimgehaltes herbeiführt.

1. Material und Methode

Zur Untersuchung gelangten jeweils 20 Proben von

- a) schlachtfrischen Saitlingen,
- b) aus dem Bundesgebiet in Plastikbeuteln angelieferten frischen Saitlingen,

- c) gewässerten Saitlingen,
- d) entschleimten Saitlingen.

Etwa 20 cm lange Darmstücke wurden stichprobenweise aus den Saitlingen herausgeschnitten, in sterile Petrischalen gelegt und zum Institut für Fleischhygiene und Schlachthofkunde transportiert. Die Transportdauer betrug etwa 1 1/2 bis 2 Stunden.

Unter sterilen Kautelen wurden hier die Därme eröffnet, der Darminhalt mit der Platinöse entnommen und auf

1. Gewöhnlichem Nähragar,
2. Brilliantgrün-Phenolrot-Laktose-Agar,
3. Wasserblau-Metachromgelb-Laktose-Agar nach Gaßner und
4. Traubenzucker-Blut-Agar ausgestrichen.

Außerdem wurde kochendheiße Leberbrühe nach Kelch mit je 3 Ösen Darminhalt beschickt und mit Vaseline überschichtet.

Nach 24-stündiger Bebrütungszeit bei 37° C wurden sowohl Platten als auch Leberbrühe auf Keimwachstum überprüft.

Leberbrühe, die nach 24 Stunden trotz Trübung keine Gasbildung erkennen ließ, wurde erst nach weiteren 24 Stunden beurteilt. Aus Leberbrühen mit Gasbildung wurden je 3 Ösen Inhalt nochmals auf Leberbrühe übertragen und 24 Stunden bebrütet. Danach wurden die auf den Nährmedien gewachsenen Kolonien bestimmt sowie Ausstriche von den Kolonien und aus der Leberbouillon angefertigt und nach Gram gefärbt.

Bei Verdacht auf Salmonellen wurde die Agglutination mit polyvalenten TPE-Seren der Behringwerke durchgeführt. Positive Agglutinationen wurden mit physiologischer Kochsalzlösung und Normalserum überprüft. In Verdachtsfällen wurden bunte Reihen beimpft.

Zur quantitativen Bestimmung des Bakteriengehaltes wurde das Koch'sche Plattenverfahren angewandt. Die Proben wurden in Spiritus getaucht und zweimal abgeflammt. Danach wurde je 1 g der Proben in sterile Reagenzgläser gegeben und mit 9 ccm steriler, physiologischer Kochsalzlösung übergossen und durchgemischt. 3 Plattensätze wurden mit Verdünnungen vom 10^{-5} , 10^{-6} und 10^{-7} beimpft und 48 Stunden bei 37° C sowie 24 Stunden bei Zimmertemperatur bebrütet.

Bei allen Versuchsanordnungen wurden Wachstum und Form der Kolonien, Morphologie der Bakterien, Verhalten auf der Blutplatte, die Anfärbbarkeit nach Gram sowie Trübung oder Gasbildung in der Leberbrühe bestimmt und mit folgenden Zeichen und Abkürzungen in Tabellen eingetragen:

Wachstum:

+	geringgradiges Wachstum (bis zu 10 Kolonien)
++	mittelgradiges Wachstum (10 bis 50 Kolonien)
+++	starkes Wachstum (über 50 Kolonien, vereinzelt Rasenbildung)
++++	sehr starkes Wachstum (Kolonien nicht auszählbar, Rasenbildung)

Kolonien:

K	= Kolonie	gra	= grau
gr	= groß	we	= weiß
kl	= klein	gld	= glänzend
wzg	= winzig	H	= Hämolyse
r	= rund		

Bakterien:

Stb	= Stäbchen	Kok	= Kokken
gr +	= grampositiv	gr -	= gramnegativ
kz	= kurz	lg	= lang
pl	= plump	schlk	= schlank
ov	= ovoid	lgl	= länglich

Leberbrühe:

-	= keine Gasbildung
+	= nur vereinzelt Gasblasen feststellbar
+	= schwache Gasbildung
++	= mäßige Gasbildung
+++	= starke Gasbildung
Trb	= Trübung

Keimzählung:

Ziffer	= Anzahl der Keime
+	= auszählbar
++++	= unauszählbar
R	= Rasenbildung

a) Der Bakteriengehalt schlachtfrischer Saitlinge (D 1 - D 20)

Die einzelnen Proben wurden aus kurz nach der Schlachtung gebündelten Saitlingen entnommen. Die Därme wiesen eine rotbraune Farbe auf. Vereinzelt fanden sich auf ihrer Außenfläche Kotpartikelchen.

Das auf den einzelnen Platten auftretende Wachstum der Bakterien war im allgemeinen mittelgradig bis stark, wobei unterschiedliche Kolonieformen vorkamen. Neben Bakterienkolonien traten in 4 Fällen (D 11, D 12, D 14 und D 15) Pilze auf (Tabelle 1).

Bei der bakteriologischen Untersuchung der einzelnen Kolonieformen wurden folgende Keime differenziert:

- | | | |
|---|---|--|
| 1. Mittelgroße und kleine, graue, glänzende, runde Kolonien | = | gramnegative, coliähnliche Stäbchen |
| 2. Winzige Kolonien | = | grampositive, kurze, plumpe Stäbchen |
| 3. Zarte Kolonien mit Ausläufern | = | grampositive, mittellange, schlanke Stäbchen |
| 4. Flache, rauhe, matt-glänzende Kolonien | = | grampositive, kurze Stäbchen |
| 5. Kleine, dunkle Kolonien | = | grampositive Kokken |

Vorherrschend waren bei sämtlichen Darmproben die gramnegativen, coliähnlichen Stäbchen. Grampositive Kokken konnten nur in einem Fall (D 7) isoliert werden.

In den Leberbrühen wurde in 10 Fällen Trübung festgestellt. In 2 Fällen (D 3 und D 13) trat neben der Trübung mäßige bzw. starke Gasbildung auf. Die in diesen Fällen aufgefundenen Bakterien sind in der Tabelle 2 beschrieben.

Probeagglutinationen salmonellenverdächtiger Kolonien von Brillantgrün-Phenolrot- und Gaßner-Platten verliefen negativ.

Tabelle 1

Lfd. Nr.	Wachstum	Nähragar	Wachstum	Traubenzucker- Blutagar	Gasbil- dung	Leber- brühe I	Gasbil- dung	Leber- brühe II
D 1	++	mittelgr, gra, gld K	+++	mittelgr K	-	-	-	-
D 2	+++	mittelgr, gra, gld, r K	+++	mittelgr K	-	Trb	-	-
D 3	++	mittelgr, gra, r K, gr, flache, rauhe K	++	mittelgr, kl, wsg K, gr, flache, rauhe K	++	Trb	-	Trb
D 4	++	mittelgr, kl, gra, gld, r K, gr, rauhe, gld K	++	mittelgr, kl, wsg K	-	-	-	-
D 5	+++	mittelgr, gra, gld, r K	++++	mittelgr K	-	Trb	-	-
D 6	++	mittelgr, kl, wsg, gra, gld, r K	++	mittelgr, kl, wsg K	-	-	-	-
D 7	+++	mittelgr, gra, gld, r K	+++	mittelgr K kl, dunkle K	-	Trb	-	-
D 8	+++	mittelgr, gra, gld, r K	+++	mittelgr K	-	Trb	-	-
D 9	+	flache, gra, rauhe K	++	mittelgr, kl, wsg K	-	Trb	-	-
D 10	++	mittelgr, gra, gld, r K flache, gra, rauhe K	++	mittelgr, kl K	-	Trb	-	-
D 11	++	mittelgr, gra, gld, r K Pils	++	mittelgr K Pils	-	-	-	-
D 12	++	mittelgr, kl, gra, gld, r K, Pils	++	mittelgr K Pils	-	-	-	-
D 13	+++	mittelgr, kl, gra, gld, r K, gr, flache, gra K	+++	mittelgr, kl K	+++	Trb	++	Trb
D 14	++	mittelgr, kl, gra, gld, r K	++	mittelgr, kl K Pils	-	-	-	-
D 15	++	mittelgr, kl, gra, gld, r K, Pils	+++	mittelgr K Pils	-	-	-	-
D 16	+	mittelgr, gra, gld, r K	++	mittelgr, kl, wsg K	-	-	-	-
D 17	+	mittelgr, gra, gld, r K gr, flache, rauhe K	+++	mittelgr, kl K	-	-	-	-
D 18	++	mittelgr, kl, gra, gld, r K	+++	mittelgr, kl K	-	-	-	-
D 19	++	mittelgr, gra, gld, r K zarte K mit Ausläufern	++	mittelgr K	-	Trb	-	-
D 20	+	mittelgr, kl, gra, gld, r K	++	mittelgr, kl, wsg K	-	Trb	-	-

Tabelle 2

Lfd. Nr.	Leberbrühe I	Leberbrühe II
D 3	grampositive, lange plumpe Stb	-
D 13	grampositive, kurze und lange, plumpe Stb	grampositive, lange, plumpe Stb, grampositive, kokkoide, plumpe Stb

b) Der Bakteriengehalt der in Plastikbeuteln nach Berlin transportierten frischen Saitlinge (D I 1 - D I 20)

Die Saitlinge stammten aus Kassel, Hannover und Husum und waren vom Schlachtort bis zu ihrer Ankunft 3 bis 4 Tage unterwegs. Bereits beim Öffnen entströmte den Plastikbeuteln ein dumpfer, stark muffiger, vereinzelt ausgesprochen fauler Geruch. Die Saitlinge der Proben D I 1 bis D I 4 zeigten eine unterschiedliche Farbe, die von grauweiß, graubraun, graugrün bis graubläulich wechselte. Auch von den Därmen ging ein stark muffiger Geruch aus.

Die Proben D I 5 bis D I 20 hatten insgesamt einen graubraunen Farbton sowie einen säuerlichen, teilweise auch muffigen Geruch.

Bei der bakteriologischen Untersuchung der gezogenen Proben wurde ein mittelgradiges bis starkes, in vielen Fällen ein sehr starkes Wachstum mit teilweise Rasenbildung festgestellt. Die Kolonieformen waren wieder sehr unterschiedlich:

- | | |
|--|---|
| 1. große, mittelgroße und kleine, graue, glänzende, runde Kolonien | = gramnegative, coliähnliche Stäbchen |
| 2. kleine weiße Kolonien | = grampositive Kokken |
| 3. große, rauhe, runde, graue, mattglänzende Kolonien | = gramnegative, lange, schlanke Stäbchen |
| 4. kleine weiße Kolonien mit Hämolyse | = gramnegative, lange, plumpe Stäbchen |
| 5. winzige Kolonien | = gramnegative, kräftige Stäbchen (Kettenbildung) |
| 6. winzige Kolonien | = grampositive, kurze, plumpe Stäbchen. |

Die gramnegativen, coliähnlichen Stäbchen waren wiederum am meisten vertreten. Auffallend war hingegen ein recht häufiges Vorkommen grampositiver Kokken sowie von Kolonien, die Hämolyse erkennen ließen.

Bei der Untersuchung auf Anaerobier wurden bei zwei der Leberbrühen (D I 2 und D I 3) eine Gasbildung

festgestellt, die aus den bereits stark verfärbten
Därmen beimpft worden waren.

Einzelheiten sind aus den Tabellen 3 und 4 zu ersehen.
Salmonellen konnten nicht festgestellt werden.

Tabelle 3

Lfd. Nr.	Wachstum	Nähragar	Wachstum	Traubenzucker- Blutagar	Gasbil- dung	Leber- brühe I	Gasbil- dung	Leber- brühe II
DI 1	+++	mittelgr,kl,gra,gld, r K	+++	mittelgr K kl,we K	-	Trb	-	-
DI 2	++++	mittelgr,kl,gra,gld, r K	++++	mittelgr,kl K	++	Trb	+	Trb
DI 3	+++	mittelgr,kl,gra,gld r K	+++	mittelgr,kl K kl,we K	++	Trb	++	Trb
DI 4	+++	mittelgr,gra,gld, r K	++++	mittelgr K	-	Trb	-	Trb
DI 5	++	mittelgr,gra,gld, r K	++	mittelgr K	-	-	-	-
DI 6	+++	mittelgr,gra,gld, r K	++++	mittelgr K	-	-	-	-
DI 7	+++	mittelgr,gra,gld, r K	+++	mittelgr K	-	Trb	-	-
DI 8	++	mittelgr,kl,wsg,gra, gld,r K	++	mittelgr,kl,wsg K z.T. mit H	-	-	-	-
DI 9	+++	mittelgr,gra,gld, r K	+++	mittelgr,kl K	-	-	-	-
DI10	+++	kl, we K mittelgr,gra,gld,r K	+++	kl,we K,z.T.mit H mittelgr K	-	-	-	-
DI11	+++	mittelgr,gr,gra,gld, r K, kl,we K	+++	mittelgr K kl,we K,z.T.mit H	-	-	-	-
DI12	++	gr,gra,gld,r K	+++	mittelgr K,z.T.mit H	-	-	-	-
DI13	+++	mittelgr,gra,gld,r K gr,rauhe,mattgld K	++++	kl,gra,r K mit H mittelgr K	-	-	-	-
DI14	++	mittelgr,gra,gld,r K kl,we K	+++	kl,gra,r K mit H mittelgr K	-	-	-	-
DI15	+++	mittelgr,gra,gld,r K kl,we K	+++	mittelgr,kl K z.T. mit H	-	-	-	-
DI16	+++	mittelgr,gra,gld,rK gr,rauhe,mattgld K	+++	mittelgr,kl,wsg K kl,we K z.T.mit H	-	-	-	-
DI17	+++	mittelgr,gra,gld,r K	+++	mittelgr,kl K	-	-	-	-
DI18	+++	mittelgr,gra,gld,r K gr,rauhe,mattgld K	+++	mittelgr,wsg K kl,we K	-	-	-	-
DI19	+++	mittelgr,kl,gra,gld, r K	+++	mittelgr K z.T. mit H	-	-	-	-
DI20	+++	mittelgr,kl,gra,gld, r K	++++	kl,wsg K	-	-	-	-

Tabelle 4

Lfd. Nr.	Leberbrühe I	Leberbrühe II
DI 2	grampositive, lange, plumpe Stb, gramlabile, lange, schlk Stb	grampositive, lange, plumpe Stb grampositive, kokkoide, plumpe Stb
DI 3	grampositive, kokkoide, plumpe Formen grampositive, kurze und lange, plumpe Stb.	grampositive, kokkoide, plumpe Formen gramnegative Stb

c) Der Bakteriengehalt gewässerter Saitlinge (D II 1 - D II20)

Am Ende der 3 bis 4 Tage dauernden Wässerungszeit der Saitlinge wurde festgestellt, daß die Darmbunde an der Wasseroberfläche der Holztonnen schwammen. Sie waren teilweise aufgegaßt und zeigten eine grauweiße bis graubraune Farbe. Verschiedene andere Darmabschnitte ließen graublaue oder graugrüne Verfärbungen erkennen. Von den Därmen ging ein intensiver, scharfer bis stechender und fäkaler Geruch aus. Auf den Partien der Därme, die nicht mit Wasser bedeckt waren - also die Teile, die infolge der Aufgasung an der Wasseroberfläche schwammen - fanden sich oftmals unzählige Fliegenlarven.

An den Tagen der Probeentnahme wurden Außentemperaturen zwischen 24° und 28° C gemessen.

Bei der bakteriologischen Untersuchung der entnommenen Proben wurde in der Hauptsache ein sehr starkes Wachstum der Bakterien festgestellt, wobei oft Rasenbildung auftrat.

Folgende KoloniefORMen wurden ermittelt (Tabelle 5):

- | | |
|---|---|
| 1. große, mittelgroße, kleine, graue, runde, glänzende Kolonien | = gramnegative, coliähnliche Stäbchen |
| 2. große, rauhe, mattglänzende, graue runde Kolonien | = gramnegative, lange, schlanke Stäbchen |
| 3. mittelgroße, glasige, runde, glänzende Kolonien | = gramnegative, lange, schlanke Stäbchen (Fadenbildung) |
| 4. mittelgroße, grauweiße, runde, mattglänzende Kolonien | = gramnegative, mittellange, mäßig schlanke Stäbchen (Fadenbildung) |
| 5. große, flache, rauhe, graue Kolonien | = gramnegative, lange, plumpe Stäbchen |
| 6. mittelgroße, weißgraue, runde, glänzende Kolonien | = gramnegative, kurze, dicke Stäbchen |
| 7. mittelgroße, weißliche, runde Kolonien mit Hämolyse | = gramnegative, lange, plumpe Stäbchen (Fadenbildung) |
| 8. kleine, weiße, runde Kolonien | = grampositive Kokken |
| 9. winzige, graue Kolonien | = grampositive Kokken |
| 10. mittelgroße, weißliche, runde glänzende Kolonien | = grampositive Kokken |

Neben den coliähnlichen Stäbchen fällt die besondere Vielfältigkeit an morphologisch unterschiedlichen Keimen auf, wobei das häufige Vorkommen von Kokken und hämolytischen Stäbchen bemerkenswert erscheint.

Bis auf eine Ausnahme zeigten alle beimpften Leberbrühen Gasbildung. Wie aus der Tabelle 6 zu ersehen ist, setzte nach Überimpfung der Anaerobier in Leberbrühe II meist die Versäuerung ein. Wachstum von Kokken konnte trotz zweimaligen Einbringens in kochendheiße Leberbrühe und anaerober Verhältnisse nicht verhindert werden. Keime der TPE-Gruppe wurden von den Buntplatten nicht isoliert.

Tabelle 5

Lfd. Nr.	Wachstum	Nähragar	Wachstum	Traubenzucker- Blutagar	Gasbil- dung	Leber- brühe I	Gasbil- dung	Leber- brühe II
DII 1	+++	mittelgr,kl,wsg,gra gld,r K	++++	mittelgr,kl K kl,we,r K	++	Trb	++	Trb
DII 2	+++	mittelgr,gra,gld, r K	++++	mittelgr K teils mit H	+	Trb	++	Trb
DII 3	++++	mittelgr,kl,gra,gld r K	++++	mittelgr,kl K teils mit H	++	Trb	++	Trb
DII 4	++++	mittelgr,gra,gld,r K	++++	mittelgr K mittelgr,we,r K mit H	+++	Trb	+++	Trb
DII 5	+++	mittelgr,kl,gra,gld, r K	+++	gr,mittelgr K mittelgr,we,gld r K	+++	Trb	++	Trb
DII 6	+++	kl,gra,gld,r K gr,rauhe,mattgld,gra r K	+++	mittelgr,wsg,gra K mittelgr,we,r K mit H	+	Trb	+	Trb
DII 7	+++	gr,mittelgr,kl,gra,gld, r K	+++	kl,wsg,gra,K teils mit H	+++	Trb	+	Trb
DII 8	+++	gr,mittelgr,wsg,gra, gld, r K	+++	mittelgr,kl,gra,K mittelgr,we,r K mit H	++	Trb	+	Trb
DII 9	+++	mittelgr,wsg,gra,gld, r K		mittelgr,wsg,gra K				
DII10	+++	mittelgr,we,r,gld K	++++	kl,we,r K	+	Trb	+	Trb
DII11	+++	mittelgr,glasige,gld, r K	+++	mittelgr,gra-we, mattgld,r K	+	Trb	+	Trb
DII12	++++	mittelgr,gra,gld,r K	++++	kl,wsg,gra K oft mit H	+++	Trb	++	Trb
DII13	+++	gr,mittelgr,wsg,gra, gld, r K	+++	kl,wsg,gra K teils m. H	++	Trb	+	Trb
DII14	+++	gr,flache,rauhe K	+++	mittelgr,we,gld r K	++	Trb	+	Trb
DII15	+++	gr,mittelgr,gra,gld, r K	+++	kl,gra K oft mit H	+	Trb	+	Trb
DII16	+++	mittelgr,kl,gra,gld, r K	++++	kl,wsg,gra K teils mit H	+	Trb	-	-
DII17	+++	mittelgr,kl,wsg,gra, gld,r K	+++	mittelgr,kl,wsg,gra K, mittelgr,we,gld, r K	++	Trb	++	Trb
DII18	+++	mittelgr,kl,wsg,gra, gld,r K	+++	mittelgr,kl,wsg, gra K				
DII19	+++	gr,rauhe,mattgld,gra K	+++	kl,we,r K, mittelgr, glasige,gld,r K	++	Trb	+	Trb
DII20	+++	gr,mittelgr,wsg,gra, gld,r K	+++	mittelgr,kl,wsg K mittelgr,we-gra, gld, r K	+++	Trb	++	Trb
DII21	++++	mittelgr,kl,gra,gld, r K	++++	mittelgr,kl,wsg, gra K mittelgr,glasige r K	++	Trb	+	Trb
DII22	+++	mittelgr,kl,wsg,gra,gld, r K	+++	mittelgr,kl,wsg,K kl,we,r K	+++	Trb	-	-
DII23	+++	gr,flache,rauhe,gra K	+++	mittelgr,we,gld, r K	+++	Trb	-	-
DII24	++++	mittelgr,kl,gra,gld, r K	++++	mittelgr,kl,gra K	-	-	-	-
DII25	++++	gr,rauhe,mattgld,gra, r K	++++		-	-	-	-

Tabelle 6

Lfd. Nr.	Leberbrühe I	Leberbrühe II
DII 1	gr+,lg,pl Stb, gr+ Kokken gr+,kokkoide,pl Formen	gr+,kokkoide,pl Formen ov und lgl Sporen
DII 2	gr+,lg,pl Stb gr+ Kokken	gr+,lg,pl,balkenartige Stb
DII 3	gr+,lg,pl Stb gr+ Kokken	gr+ Kokken ov und lgl Sporen
DII 4	gr+,lg,pl Stb gr- Stb (Kettenbildung)	gr+ Kokken ov und lgl Sporen
DII 5	gr+,lg,pl Stb gr+ Kokken	gr+ Kokken gr+,kz,pl Stb, ov Sporen
DII 6	gr+,lg,pl Stb	gr+,kz,pl Stb, ov Sporen
DII 7	gr+,kz und lg,pl Stb gr+ Kokken	gr+ Kokken gr+,kz,pl Stb, ov Sporen
DII 8	gr+,kz und lg,pl Stb gr+ Kokken	gr+,lg,pl Stb, ov Sporen
DII 9	gr+,mittellg,pl Stb gr+ Kokken	gr+ Kokken, ov Sporen
DII10	gr+,kz und lg,pl Stb	gr+,lg,pl Stb, ov Sporen
DII11	gr+,lg,pl Stb gr-,lg,schlK Stb	gr+,kz und lg,pl Stb gr-,lg,schlK Stb
DII12	gr+,lg,pl Stb ov Sporen	gr+,lg,pl Stb, ov Sporen
DII13	gr+,kz und lg,pl Stb ov Sporen	gr+,lg,pl Stb, ov Sporen
DII14	gr+,mittellg,pl Stb gr+ Kokken	-----
DII15	gr+,kz,lg und überlg, pl Stb, gr+ Kokken ov Sporen	gr+, mittellg,pl Stb ov Sporen
DII16	gr+,lg,pl Stb,gr+ Kokken ov Sporen	gr+,mittellg,pl Stb ov Sporen
DII17	gr+,lg und überlg,pl Stb	-----
DII18	gr+,lg und überlg,pl Stb, ov Sporen	gr+,lg,pl Stb, ov Sporen
DII19	gr+ und gr.labile,lg und überlg,pl Stb	-----
DII20	-----	-----

d) Der Bakteriengehalt geschleimter Saitlinge (DIII 1-DIII 20)

Die Probenentnahme des Untersuchungsmaterials erfolgte nach der Sortierung und Kalibrierung unmittelbar vor dem Salzen. Die weißlichen, sauberen Saitlinge lagen in mit kaltem Wasser gefüllten Plastikschüsseln und hatten einen muffigen, teilweise sogar geringgradig fauligen Geruch.

Da es sich herausstellte, daß mit der Platinöse nur wenig Material von der Innenfläche der Därme abgenommen werden konnte, wurde, um eine größere Ausbeute zu erzielen, die Innenseite der eröffneten Saitlinge mit steriler, physiologischer Kochsalzlösung angefeuchtet.

Die Beurteilung der beimpften Platten ergab ein mittelgradiges bis starkes Wachstum der Bakterienkolonien (Tabelle 7). Die verschiedenen KoloniefORMen wurden von folgenden Bakterientypen gebildet:

- | | |
|---|--|
| 1. mittelgroße, kleine, graue, runde, glänzende Kolonien | = gramnegative, coliähnliche Stäbchen |
| 2. große, rauhe, mattglänzende, runde Kolonien | = gramnegative, lange, schlanke Stäbchen |
| 3. mittelgroße, grauweiße, runde, mattglänzende Kolonien | = gramnegative, lange Stäbchen (Kettenbildung) |
| 4. große, flache, graue, rauhe Kolonien | = gramnegative, lange, kräftige Stäbchen |
| 5. mittelgroße, glasige, runde, glänzende Kolonien mit Hämolyse | = gramnegative, kurze und lange, plumpe Stäbchen |
| 6. kleine, weiße Kolonien mit Hämolyse | = gramnegative, lange, plumpe Stäbchen (Kettenbildung) |
| 7. kleine, weiße, runde Kolonien | = grampositive Kokken |
| 8. winzige, graue Kolonien | = grampositive Kokken |
| 9. mittelgroße, weißliche, runde, glänzende Kolonien | = grampositive Kokken |

Die mit der Gramfärbung differenzierte, allgemeine Keimflora wurde wiederum von gramnegativen, coliähnlichen Stäbchen beherrscht. Daneben traten grampositive Kokken und gramnegative, hämolytische Stäbchen in großer Zahl auf.

Nur in zwei der beimpften Leberbrühen konnte keine Gasbildung beobachtet werden. Die typischen grampositiven, plumpen Formen der Anaerobier sowie Sporenbildung traten in allen Fällen auf, in denen Gas gebildet wurde (Tabelle 8).

Tabelle 7

Lfd. Nr.	Wachstum	Nährager	Wachstum	Traubenzucker-Blutagar	Gasbil- dung	Leber- brühe I	Gasbil- dung	Leber- brühe II
DIII 1	++	mittelgr,kl,wzg,gra, gld,r K	+++	mittelgr,kl K, mittelgr,gra-we, mattgld,r K	++	Trb	±	Trb
DIII 2	+++	mittelgr,kl,gra,gld, r K	+++	mittelgr,kl K, mittelgr,glasige, gld,r K mit H	+	Trb	+	Trb
DIII 3	++	mittelgr,gra,gld,r K gr,flache,rauhe,gra K	++	mittelgr,kl K, kl,we K,mittelgr, glasige,gld,r K mit H	++	Trb	+	Trb
DIII 4	++	mittelgr,kl,wzg,gra, gld, r K	+++	mittelgr,kl,wzg K, kl,we K teils m.H, mittelgr,we,gld, r K	+++	Trb	+++	Trb
DIII 5	++	mittelgr,gra,gld,r K	++	mittelgr,kl K, kl,we K mit H, mittelgr,gra-we, mattgld,r K	+	Trb	+	Trb
DIII 6	++	mittelgr,kl,wzg,gra, gld,r K, kl,we,r K	++	mittelgr,kl,wzg K, + mittelgr,glasige, gld,r K mit H, gr,rauhe,mattgld, r K	+	Trb	+	Trb
DIII 7	++	mittelgr,kl,wzg,gra, gld,r K, gr,flache, rauhe,gra K	+++	mittelgr,kl,wzg K, + kl,we K	+	Trb	-	-
DIII 8	++	mittelgr,kl,wzg,gra, gld,r K, gr,rauhe, mattgld,r K	++	mittelgr,kl,wzg K, + mittelgr,gra-we, mattgld,r K	+	Trb	-	-
DIII 9	++	mittelgr,kl,wzg,gra, gld, r K	++	mittelgr,kl,wzg K, - mittelgr,glasige, gld,r K mit H	-	-	-	-
DIII10	++	mittelgr,kl,wzg,gra, gld,r K, gr,rauhe, mattgld,r K	++	mittelgr,kl,wzg K, kl,we K mit H	+	Trb	+	Trb
DIII11	++	mittelgr,kl,gra,gld, r K, gr,rauhe,mattgld, r K, Proteus	++	mittelgr,kl,wzg K, + kl,we K,mittelgr, glasige,gld,r K mit H	+	Trb	+	Trb
DIII12	++	mittelgr,kl,wzg,gra, gld,r K, gr,rauhe mattgld,r K	+++	mittelgr,kl,wzg K, ++ gr,rauhe,mattgld, r K,kl,we K teils mit H	++	Trb	+	Trb
DIII13	++	mittelgr,gra,gld,r K gr,rauhe,mattgld,r K	++	mittelgr,kl,wzg K, ++ kl,we K teils mit H mittelgr,we,gld, r K	++	Trb	+	Trb
DIII14	+++	mittelgr,kl,wzg,gra, gld,r K, gr,rauhe, flache,gra K	+++	mittelgr,kl,wzg K, - mittelgr,gra-we,matt- gld,r K, gr,rauhe, mattgld,r K	-	-	-	-
DIII15	++	mittelgr,kl,wzg,gra, gld,r K, gr,rauhe, mattgld,r K, Proteus	+++	mittelgr,kl,wzg K, ++ kl,we K, mittelgr,we, gld,rK	++	Trb	-	-
DIII16	+++	mittelgr,kl,wzg,gra, gld,r K	+++	mittelgr,kl,wzg K, +++ kl,we K, gr,flache, rauhe,gra K, mitt- elgr,glasige,gld, r K mit H	+++	Trb	++	Trb
DIII17	+++	mittelgr,kl,gra,gld, r K	+++	mittelgr,kl,wzg K, ++ kl,we K, gr,rauhe, mattgld,r K, Proteus	++	Trb	+	Trb
DIII18	++	mittelgr,kl,wzg,gra, gld,r K, gr,rauhe, mattgld,r K	++	mittelgr,kl,wzg K, ++ kl,we K, gr,rauhe, mattgld,r K, mitt- elgr,we,gld,r K	++	Trb	+	Trb
DIII19	++	mittelgr,kl,wzg,gra, gld,r K, gr,flache, rauhe, gra K	++	mittelgr,kl,wzg K, ++ kl,we K, gr,flache, rauhe,gra K,mittel- gr,glasige,gld,r K mit H	++	Trb	+	Trb
DIII20	+++	mittelgr,kl,gra,gld, r K	+++	mittelgr,kl,wzg K, + kl,we K, mittelgr, glasige,gld,r K u. kl,we K mit H	+	Trb	+	Trb

Tabelle 8

Lfd. Nr.	Leberbrühe I	Leberbrühe II
DIII 1	gr+,lg,pl Stb, gr+ Kokken gr-,kz und lg,pl und schlk Stb	gr+,kz,pl Stb, ov Sporen
DIII 2	gr+,kz und lg,pl Stb, gr-,lg,schl Stb, gr+ Kokken	gr+,kz,pl Stb, gr+ Kokken ov Sporen
DIII 3	gr+,lg,pl Stb,gr- Stb, gr+ Kokken	gr+,kz,pl Stb, ov Sporen
DIII 4	gr+,kz und lg,pl Stb, gr- Stb	gr+,kz,pl Stb, gr- Stb, ov Sporen
DIII 5	gr+,kz und lg,pl Stb gr-,lg,schl Stb	gr+,lg und kz,pl Stb gr-,lg,schl Stb, ov Sporen
DIII 6	gr+,mittellg,pl Stb, ov Sporen	gr+ und gr labile,lg,pl Stb
DIII 7	gr+,überlg,pl Stb gr-,kz,pl Stb,gr+ Kokken	-----
DIII 8	gr+ Kokken, ov Sporen	-----
DIII 9	-----	-----
DIII10	gr+,lg,pl Stb,ov Sporen	gr+,lg und überlg,pl Stb, ov Sporen
DIII11	gr+,kz,lg und überlg,pl ov Sporen Stb	gr+,kz,pl Stb ov Sporen
DIII12	gr+,kz,lg und überlg,pl Stb, gr-,lg,schl Stb ov Sporen	gr+,kz,pl Stb, gr-,lg,schl Stb, ov Sporen
DIII13	gr+,lg und überlg,pl Stb, ov Sporen	gr+,kz,lg und überlg,pl Stb ov Sporen
DIII14	-----	-----
DIII15	gr+,kz,lg und überlg,pl Stb	-----
DIII16	gr+,kz und lg,pl Stb gr-,lg,pl Stb,ov Sporen	gr+,kz,pl Stb, ov Sporen
DIII17	gr+,lg,pl Stb, gr+ Kokken ov Sporen	gr+,kz,pl Stb, gr+ Kokken, ov Sporen
DIII18	gr+,lg und überlg,pl Stb, gr-,schlk Stb, gr+ Kokken ov Sporen	gr+,kz,lg und überlg,pl Stb ov Sporen
DIII19	gr+,lg,pl Stb, gr+ Kokken ov Sporen	gr+,kz und lg,pl Stb, ov Sporen
DIII20	gr+,mittellg,pl Stb gr+ Kokken ov Sporen	gr+,kz,pl Stb ov Sporen

2. Keimzählung

Um die Unterschiede des Bakteriengehalts der untersuchten Saitlinge klarer herauszustellen, wurde versucht, die vorkommenden Keime nach dem Koch'schen Plattenverfahren auszuzählen (Tabelle 9). Hierbei fiel auf, daß trotz sorgfältigen Mischens der Verdünnungen mit dem flüssigen Nähragar und trotz höchster Verdünnungsstufen immer wieder Rasenbildung sowohl auf der Plattenoberfläche als auch innerhalb des Nährbodens auftrat. Kontrollzählungen im Verlauf der dreitägigen Bebrütungsdauer der Nährböden zeigten, daß die Rasenbildung bereits innerhalb der ersten 24 Stunden einsetzte. Trotzdem konnte mit diesem Verfahren festgestellt werden, daß bei einem Vergleich zwischen schlachtfrischen Saitlingen, den in Plastikbeuteln angelieferten Saitlingen, den gewässerten Saitlingen und den entschleimten Saitlingen ein deutlicher Unterschied im Keimgehalt auftrat.

So konnte beobachtet werden, daß die schlachtfrischen Saitlinge auf der 2. Platte der Verdünnungsstufe 10^{-7} neunmal kein Wachstum und nur viermal Rasenbildung zeigten. Ferner fiel auf, daß auf vielen Platten unterschiedlicher Verdünnungsintensität überhaupt kein Wachstum erzielt werden konnte.

Bei den angesetzten Verdünnungsreihen von den Saitlingen, die in Plastikbeuteln nach Berlin angeliefert worden waren, war der Keimreichtum schon größer. Besonders fiel auf, daß die Proben stark verfärbter Saitlinge (DI 1 bis DI 4) einen hohen Keimgehalt aufwiesen.

Sprunghaft stieg die Keimzahl bei den gewässerten Saitlingen an. Hier konnten die Keime auch bei Verdünnungen von 10^{-6} in vielen Fällen nicht mehr ausgezählt werden.

Daß es nicht gelang, alle Keime durch den Entschleimungsprozeß auszuwaschen, geht aus der Keimzählung bei geschleimten Saitlingen hervor, die gegenüber den schlachtfrischen und den in Plastikbeuteln angelieferten Därmen einen signifikanten Keimanstieg aufwiesen.

Tabelle 9

	Verdünnungs- grad							
		D 1	D 2	D 3	D 4	D 5	D 6	D 7
a) schlecht- frische Seitlinge	10 ⁻⁵	-	114+R	112+R	8	15	-	3
		4	90+R	51+R	-	9+R	-	R
	10 ⁻⁶	-	58	38+R	-	7	-	1
		-	27+R	20+R	-	3	-	1
	10 ⁻⁷	-	12+R	21+R	-	-	-	-
		-	8	4	-	5	-	-
b) in Plastik- beuteln ange- lieferte, fri- sche Seitlinge		DI1	DI2	DI3	DI4	DI5	DI6	DI7
	10 ⁻⁵	++++	++++	++++	++++	123+R	21+R	72+R
		R	R	R	R			
	10 ⁻⁶	++++	++++	++++	++++	53+R	10+R	77+R
		37+R	12+R	+++	28+R	32+R	R	10+R
c) gekürrerte Seitlinge		21+R	4+R	++++	41+R	11+R	2+R	1+R
	10 ⁻⁷	16+R	8+R	220	7	6	4+R	-
		28	9	211	9	2+R	-	13
		DII1	DII2	DII3	DII4	DII5	DII6	DII7
	10 ⁻⁵	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++
d) entschleimte Seitlinge		R	R	R	R	R	R	R
	10 ⁻⁶	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++
		++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++
		R	R	R	R	R	R	R
	10 ⁻⁷	47	15	53	88	++++	60	20+R
		23+R	27+R	69	90+R	++++	46	17+R
		DIII1	DIII2	DIII3	DIII4	DIII5	DIII6	DIII7
	10 ⁻⁵	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++
		R	R	R	R	R	R	R
	10 ⁻⁶	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++
		220	30+R	65	98	15	12+R	55+R
		293+R	24+R	55	106+R	14	13+R	35+R
	10 ⁻⁷	73	12	9+R	32	2	11+R	41
		23+R	14+R	10+R	7+R	6	18	56

Fortsetzung Tabelle 9

	Verdünnungsgrad	D 8	D 9	D 10	D 11	D 12	D 13	D 14
a) schlecht-frische Saiblinge	10^{-5}	9+R	-	148+R	89+R	17+R	116+R	-
		1+R	-	103+R	72+R	32+R	54	-
	10^{-6}	1	-	45+R	26+R	13	51	-
		-	-	10+R	4+R	7	27+R	-
	10^{-7}	2	-	32+R	R	2+R	4	-
		-	-	9+R	5+R	-	12	-
b) in Plastik-beuteln ange-lieferte, fri-sche Saiblinge		DI8	DI9	DI10	DI11	DI12	DI13	DI14
	10^{-5}	1	++++	++++	++++	++++	++++	14
			R	R	R			
	10^{-6}	10	++++	++++	++++	160+R	46+R	37+R
		1	++++	6	++++	1+R	40+R	1
c) gewässerte Saiblinge			R	R	R			
	10^{-6}	-	++++	4	++++	72+R	-	2
		-	24+R	-	2	5	3	2
	10^{-7}	-	31	-	1	70+R	3	-
d) entschleimte Saiblinge		DII8	DII9	DII10	DII11	DII12	DII13	DII14
	10^{-5}	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++
		R	R	R	R	R	R	R
	10^{-6}	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++
		++++	++++	++++	61+R	32+R	24+R	35+R
e) gewässerte Saiblinge			R	R				
	10^{-6}	++++	++++	++++	93+R	50+R	25+R	34+R
		56	++++	107	108	135+R	55	43+R
	10^{-7}	++++	++++	89+R	16+R	153+R	72+R	20+R
f) entschleimte Saiblinge		DIII8	DIII9	DIII10	DIII11	DIII12	DIII13	DIII14
	10^{-5}	++++	++++	223+R	++++	54	++++	++++
		R	R				R	R
	10^{-6}	++++	++++	107+R	230+R	25+R	++++	++++
		120+R	78+R	36	47	7+R	++++	37+R
g) gewässerte Saiblinge			R				R	
	10^{-6}	50	128+R	45+R	24	9+R	++++	47+R
		7+R	12	7	4	-	19+R	31+R
	10^{-7}	30	18	16	3	8	16	44+R

Schluß Tabelle 9

	Verdünnungsgrad	D 15	D 16	D 17	D 18	D 19	D 20
a) schlecht-frische Seillinge	10^{-5}	65+R	14	-	45	22	9
		76+R	6+R	14	56+R	19+R	3
	10^{-6}	51+R	14	-	6	3	1
		59+R	7+R	4	9+R	6+R	-
	10^{-7}	8+R	2	2	21	-	-
		10+R	1+R	-	3	13	-
		DI 15	DI 16	DI 17	DI 18	DI 19	DI 20
b) in Plastik-beutel ange-lieferte, fri-sche Seillinge	10^{-5}	2	++++ R	45+R	134+R	53	++++
		73+R	++++	23+R	68+R	87+R	176+R
	10^{-6}	-	235+R	7+R	25	6	23+R
		-	276+R	13	8+R	21+R	7+R
	10^{-7}	-	105+R	-	4	-	-
		-	143+R	3	13	10+R	6
		DII 15	DII 16	DII 17	DII 18	DII 19	DII 20
c) gewässerte Seillinge	10^{-5}	++++ R	++++ R	++++ R	++++ R	++++ R	++++ R
		++++	++++	++++	++++	++++	++++
	10^{-6}	112+R	73+R	123+R	++++	156+R	72+R
		49+R	37	116+R	12+R	++++	58+R
	10^{-7}	12+R	16	21+R	++++	98+R	11+R
		6+R	9+R	4	75+R	15+R	7+R
		DIII 15	DIII 16	DIII 17	DIII 18	DIII 19	DIII 20
d) entschleimte Seillinge	10^{-5}	97+R	188+R	211	++++ R	26+R	66+R
		49+R	++++	66+R	++++	45	122+R
	10^{-6}	90+R	121+R	5+R	17+R	12	12+R
		11+R	R	88	18+R	8	10
	10^{-7}	5	25	10	19	7	13+R
		8	23+R	7	12	11	2

3. Zusammenfassung der Befunde

Aus den Untersuchungen ging hervor, daß schlachtfrische Saitlinge den geringsten Keimgehalt aufwiesen. Nach einer 3 bis 4 Tage dauernden Transportzeit war zwar der Keimgehalt der angelieferten Därme erheblich größer als der schlachtfrischer Därme, jedoch scheint der Transport auf hygienisch einwandfrei gewonnene und richtig transportierte Saitlinge nicht den Einfluß zu haben, wie es anfangs vermutet wurde. Dagegen wurde nach der 3- bis 4-tägigen Mazerationszeit ein signifikanter Keimanstieg in den Saitlingen nachgewiesen. Durch das Schleimen gelang es zwar den Keimgehalt erheblich herabzudrücken, doch der Keimgehalt dieser Därme lag höher als der von schlachtfrisch gewonnenen Saitlingen .

In allen Fällen herrschten gramnegative, coliähnliche Stäbchen vor.

Im Gegensatz zu den schlachtfrischen und den in Plastikbeuteln nach Berlin transportierten frischen Saitlingen wiesen die gewässerten Saitlinge eine große Vielfalt verschiedenartiger Keime auf. Diese Vielfalt wird auf das zum Mazerationsprozeß benutzte Wasser zurückgeführt, das häufig überhaupt nicht und wenn, dann nur nach kurzem Ausspülen der Tonnen erneuert wird. Fast die gleiche, kaum differenzierbare Vielfalt der unterschiedlichsten Bakterienarten wurde auch bei den entschleimten Saitlingen nachgewiesen.

In einem hohen Prozentsatz traten Anaerobier bei den nach der Mazeration untersuchten Därmen auf. Dieser hohe Anaerobiergehalt konnte auch bei den entschleimten Därmen festgestellt werden. Hieraus geht hervor, daß die für die Dosenwurstherstellung gefährlichen Anaerobier durch den Entschleimungsprozeß nicht beseitigt werden konnten. Salmonellen konnten in keinem Fall isoliert werden.

III. Untersuchung des zur Mazeration der Saitlinge benutzten Wassers

Nach einer Wässerungsperiode der Saitlinge werden die Holztonnen entleert, kurz ausgespült und sofort wieder mit frischem Wasser angefüllt. Es war also zu erwarten, daß das frische Wasser, da keine gründliche Reinigung und Desinfektion der Holztonnen durchgeführt wurde, bereits einen großen Anfangskeimgehalt aufwies. Es sollte daher durch eine vergleichende Untersuchung von Proben eben erst in die Tonnen eingelassenen Wassers sowie von Proben des durch den Mazerationsprozeß stark verunreinigten Wassers nachgewiesen werden, wie groß der Unterschied zwischen Anfangs- und Endkeimgehalt des benutzten Wassers ist.

1. Material und Methode

Zur Untersuchung gelangten jeweils 20 Proben von

- a) frisch eingelassenem Wasser,
- b) nach der Mazerationszeit stark verunreinigtem Wasser.

Um eine größere Übersicht über den Keimgehalt des Wassers zu bekommen, wurden je 5 Proben aus verschiedenen Tonnen und zu verschiedenen Zeiten entnommen.

Die Wasserproben wurden in sterile Reagenzgläser abgefüllt und zur Untersuchung zum Institut transportiert. Nach grobsinnlicher Überprüfung der Proben erfolgte die bakteriologische Untersuchung nach der gleichen Methodik wie sie bei den Saitlingen durchgeführt wurde. Die Leberbrühen wurden nach 24-stündiger und 48-stündiger Bebrütungszeit beurteilt. Auf die Übertragung des bebrüteten Materials auf eine 2. Leberbrühe (Leberbrühe 2) wurde verzichtet, da die vorangehenden Untersuchungen ergeben hatten, daß durch diese Methode die nichtsporenbildenden Bakterien nicht abgetötet werden konnten.

a) Der Bakteriengehalt frisch in die Tonnen eingelassenes Wassers

Bereits bei der makroskopischen Untersuchung wurde festgestellt, daß die entnommenen Proben mehr oder weniger getrübt und mit kleinsten Dampartikelchen verunreinigt

waren. Auf ihrer Oberfläche fand sich ein durch das Umgießen entstandener schmutzig grauer Schaum. Nach Eröffnen der zugestöpselten Reagenzgläser entströmte den Wasserproben ein geringgradig muffiger bis stark fauliger, verschiedentlich sogar fäkaler Geruch. Bei der bakteriologischen Untersuchung wurde in der Hauptsache ein starkes Wachstum der verschiedensten Bakterienkolonien festgestellt. Durch die Gramfärbung wurden folgende morphologisch unterschiedliche Bakterienarten differenziert:

- | | |
|---|---|
| 1. mittelgroße, kleine, graue, runde, glänzende Kolonien | = gramnegative, coliähnliche Stäbchen |
| 2. große, rauhe, mattglänzende, runde Kolonien | = gramnegative, lange, schlanke Stäbchen |
| 3. mittelgroße, glasige, runde Kolonien mit Hämolyse | = gramnegative, kurze, schlanke Stäbchen (Fadenbildung) |
| 4. große, flache, rauhe, graue Kolonien | = gramnegative, lange, plumpe Stäbchen (Fadenbildung) |
| 5. große und mittelgroße, weißgraue, runde, glänzende Kolonien mit Hämolyse | = gramnegative, kurze, dicke Stäbchen |
| 6. kleine, glasige, runde, glänzende Kolonien | = gramnegative, lange, dünne Stäbchen (Fadenbildung) |
| 7. mittelgroße, grauweiße, runde, mattglänzende Kolonien | = gramnegative, mittellange Stäbchen (Ketten- und Fadenbildung) |
| 8. kleine, flache, graue, mattglänzende, runde Kolonien | = grampositive, kurze, plumpe Stäbchen |
| 9. kleine, weiße, runde Kolonien | = grampositive Kokken |
| 10. winzige, graue Kolonien | = grampositive Kokken |
| 11. winzige Kolonien | = grampositive, kurze, plumpe Stäbchen |
| 12. mittelgroße, weißliche, runde, glänzende Kolonien | = grampositive Kokken |
| 13. kleine, glasige, runde Kolonien mit Hämolyse | = gramnegative, kurze, plumpe Stäbchen (Fadenbildung) |

Der bereits auf Grund der starken Verunreinigung des Wassers vermutete Keimgehalt konnte durch die bakteriologische Untersuchung bestätigt werden. Neben den vorherrschenden gramnegativen, coliähnlichen Stäbchen traten häufig verschiedene Arten grampositiver Kokken sowie gramnegative, hämolytische Stäbchen auf. Auffallend

gegenüber den Untersuchungen der Saitlinge war auch der qualitative Keimreichtum der einzelnen Proben, der sich besonders in der Vielzahl unterschiedlicher Kolonieförmungen ausdrückte (Tabelle 10).

In 7 der beimpften Leberbrühen konnte keine Gasbildung festgestellt werden. Die positiven Anaerobenröhrchen zeigten ohne Ausnahme nach 48 Stunden Bebrütungsdauer stärkere Gasbildung als nach 24 Stunden. In einem Fall (W 10) wurde positive Reaktion überhaupt erst am 2. Tage beobachtet.

Die nach Gram gefärbten Ausstrichpräparate ließen in den meisten Fällen Sporenbildung erkennen (Tabelle 11).

Salmonellen konnten von den beimpften Blutplatten nicht isoliert werden.

Tabelle 10

Lfd. Nr.	Wachstum	Nähragar	Wachstum	Trauben Zucker- Blutagar	Gasbil- dung	Leber- brühe 24 Std.	Gasbil- dung	Leber- brühe 48 Std.
W 1	+++	mittelgr,kl,wzg,gra, gld,r K, kl,we,r K, gr,rauhe,mattgld,r K	+++	mittelgr,kl,wzg K, kl,we K, gr, flache,rauhe,gra K, mittelgr,gra- we,mattgld K	+	Trb	+++	Trb
W 2	+++	mittelgr,kl,wzg,gra, gld,r K, kl,we,r K, gr,rauhe,mattgld,r K	+++	kl,wzg K, kl,we, r K, gr,flache, rauhe,gra K, kl, flache,mattgld, gra,r K	+	Trb	+++	Trb
W 3	+++	mittelgr,kl,wzg,gra, gld,r K, kl,we,r K, gr,flache,rauhe,gra K	+++	kl,wzg K, kl,we, r K, mittelgr, rauhe,mattgld,r K	-	Trb	-	Trb
W 4	+++	mittelgr,kl,wzg,gra, gld,r K, kl,we,r K, gr,flache,rauhe,gra K	+++	mittelgr,kl,wzg K, - mittelgr,rauhe, mattgld,r K, kl,we K teils mit H	-	Trb	-	Trb
W 5	+++	mittelgr,kl,wzg,gra, gld,r K, kl,we,r K, gr,flache,rauhe,gra K	+++	mittelgr,kl,wzg K, + kl,we K, gr,rauhe, mattgld, r K, kl, glasige,r K teils mit H	+	Trb	++	Trb
W 6	++	mittelgr,kl,wzg,gra, gld, r K, kl,we,r K	+++	mittelgr,kl,wzg K, + kl,we K, gr,rauhe, mattgld,r K, kl, glasige,r K mit H	+	Trb	++	Trb
W 7	++	mittelgr,kl,wzg,gra, gld, r K	+++	mittelgr,kl,wzg K, + kl,we K, mittelgr, gra-we,mattgld,r K, kl,glasige K mit H	+	Trb	++	Trb
W 8	+++	mittelgr,kl,wzg,gra, gld,r K, mittelgr, rauhe, mattgld, r K	+++	kl,wzg K, kl, we,r K, mittel- gr,glasige,r K mit H	+	Trb	++	Trb
W 9	+++	mittelgr,kl,wzg,gra gld,r K, mittelgr,rauhe mattgld,r K	+++	mittelgr,kl,wzg.K, + kl,we K, gr,rauhe, mattgld,r K, kl, glasige,r K teils mit H	+	Trb	++	Trb
W 10	+	mittelgr,kl,wzg,gra, gld, r K	+++	mittelgr,kl,wzg K, - gr,gra,flache,rau- he K, mittelgr,we, gld,r K	-	-	++	Trb
W 11	++	mittelgr,kl,wzg,gra gld,r K, kl,we,r K	++	mittelgr,kl,wzg K, - kl,we K, kl,glasi- ge K, mittelgr,we- gra,gld,r K	-	Trb	-	Trb
W 12	+++	mittelgr,kl,wzg,gra gld,r K, gr,rauhe,matt- gld,r K	++	mittelgr,kl,wzg K, + kl,r,glasige K mit H, gr,we-gra,gld, r K	+	Trb	+++	Trb
W 13	+++	mittelgr,kl,wzg,gra, gld,r K	+++	mittelgr,kl,wzg K, + mittelgr,kl,glasi- ge,r K oft mit H	+	Trb	++	Trb
W 14	++	mittelgr,kl,wzg,gra, gld,r K, gr,flache, rauhe,gra K, gr,rauhe, mattgld,r K	++	mittelgr,kl,wzg K, - kl,we K, mittelgr, kl,glasige,r K, mittelgr,we,gld, r K	-	-	-	-
W 15	++	mittelgr,kl,wzg,gra, gld,r K, kl,we K, gr,flache,rauhe,gra K	++	mittelgr,kl,wzg.K, - kl,we K, mittelgr,kl, glasige,r K teils mit H	-	Trb	-	Trb
W 16	++++	mittelgr,kl,wzg,gra, gld,r K, gr,flache, rauhe,gra K	++++	mittelgr,kl,wzg K, ++ kl,we K, gr,flache, rauhe,gra K	++	Trb	+++	Trb
W 17	+++	mittelgr,kl,wzg,gra, gld,r K, gr,rauhe,matt- gld,r K	+++	mittelgr,kl,wzg K, - kl,we K, gr,flache, rauhe,gra K, mit- telgr,we,gld,r K	-	-	-	-
W 18	+++	mittelgr,kl,wzg,gra, gld,r K, gr,flache, rauhe, gra K	+++	mittelgr,kl,wzg K, - gr,wey,gra,gld,r K mit H, gr,flache, rauhe,gra K	-	-	-	-
W 19	+++	mittelgr,kl,wzg,gra, gld,r K	+++	mittelgr,kl,wzg K, + gr,rauhe,mattgld, r K, kl,flache,gra, mattgld,r K	+	Trb	++	Trb
W 20	+++	mittelgr,kl,wzg,gra, gld,r K, gr,rauhe, mattgld,r K, gr,flache, rauhe,gra K	+++	mittelgr,kl,wzg K, + kl,we K, gr,rauhe, mattgld,r K, kl, flache,gra,mattgld, rauhe,gra K	+	Trb	++	Trb

Tabelle 11

Lfd.

Nr.

W 1	gr+, lg und überlg, pl Stb, gr labile, mittelg Stb mit Sporenbildung ov Sporen
W 2	gr+, lg Stb (Fadenbildung) ov Sporen
W 5	gr+, lg und überlg Stb (Fadenbildung) gr labile, lg Stb, ov Sporen
W 6	gr+ und gr labile, lg, pl Stb, gr+ Kokken
W 7	gr+, lg und überlg, pl Stb, gr+, kz, pl Stb, ov Sporen
W 8	gr+, überlg Stb, gr+, lg, verschlungene Fäden, ov und lgl Sporen
W 9	gr+, überlg, pl Stb, gr+, kz, pl Stb, ov und lgl Sporen
W 10	gr+, mittelg bis überlg, pl Stb (Fadenbildung)
W 12	gr+, kz, lg und überlg, pl Stb (Fadenbildung) ov Sporen
W 13	ov und lgl Sporen, gr+ Kokken
W 16	gr+, lg, pl Stb, gr labile Fäden, gr+ Kokken
W 19	gr+, kz bis lg, pl Stb, ov und lgl Sporen
W 20	gr+, lg und überlg, pl Stb, gr+, mittelg Stb (Kettenbildung) ov Sporen

b) Der Bakteriengehalt des nach der Mazerationzeit stark verunreinigten Wassers

Die Wasserproben stammten aus Holztonnen, in denen Saitlinge 3 bis 4 Tage gewässert worden waren.

Bei der Probenentnahme fiel auf, daß dem Wasser ein intensiver, stechender, an Schwefelwasserstoff erinnernder und stark fauler Geruch entströmte. Das Wasser selbst war völlig undurchsichtig, mit Schaumblasen durchsetzt und hatte in den verschiedenen Tonnen entweder eine graugrüne oder graurote Farbe. Verschiedentlich war es mit mehr oder weniger großen Darnpartikelchen durchsetzt.

Die Auswertung der mit den Wasserproben beimpften Nährböden ergab ein starkes bis sehr starkes, mit Rasenbildung einhergehendes Bakterienwachstum. Die entstandenen Kolonien waren sehr vielgestaltig:

- | | |
|--|--|
| 1. mittelgroße, kleine, graue, runde, glänzende Kolonien | = gramnegative, coliähnliche Stäbchen |
| 2. große, rauhe, mattglänzende, runde Kolonien | = gramnegative, lange, schlanke Stäbchen |
| 3. mittelgroße, glasige, runde Kolonien mit Hämolyse | = gramnegative, kurze, schlanke Stäbchen (Fadenbildung) |
| 4. große, flache, rauhe, graue Kolonien | = gramnegative, lange, plumpe Stäbchen (Fadenbildung) |
| 5. große, weißgraue, runde, glänzende Kolonien | = gramnegative, kurze, dicke Stäbchen |
| 6. kleine, glasige, runde, glänzende Kolonien | = gramnegative, lange, dünne Stäbchen (Fadenbildung) |
| 7. mittelgroße, grauweiße, runde, mattglänzende Kolonien | = gramnegative, mittellange Stäbchen (Fadenbildung) |
| 8. kleine, flache, graue, mattglänzende, runde Kolonien | = grampositive, kurze, plumpe Stäbchen |
| 9. kleine, weiße, runde Kolonien | = grampositive Kokken |
| 10. winzige, graue Kolonien | = grampositive Kokken |
| 11. mittelgroße, weiße, runde, glänzende Kolonien | = grampositive Kokken |
| 12. winzige Kolonien | = grampositive, kurze, plumpe Stäbchen |
| 13. große, rauhe Kolonien mit Zentrum und Ausläufern | = grampositive, mittellange, plumpe Stäbchen (Kettenbildung) |

- | | |
|--|---|
| 14. mittelgroße, glasige, runde,
glänzende Kolonien mit
Hämolyse | = gramnegative, kurze, plumpe
Stäbchen |
| 15. winzige Kolonien | = gramnegative, mittellange,
sehr dünne Stäbchen |
| 17. kleine, grauweiße, runde Kolo-
nien mit Hämolyse | = grampositive Kokken |

Die Wachstumsintensität auf den Platten sowie die Vielzahl der unterschiedlichen Kolonien spiegelten den quantitativ und qualitativ hohen Keimgehalt der Wasserproben wider. Es traten vornehmlich gramnegative, coliähnliche Bakterienformen auf. Auffällig ist weiterhin der große Artenreichtum grampositiver Kokken sowie gramnegativer, hämolytischer Stäbchen. Auch das typische Wachstum von *B. proteus* konnte des öfteren beobachtet werden (Tabelle 12). Mit Ausnahme von einer zeigten alle beimpften Leberbrühen Gasbildung. Die Differenzierung der nach Gram angefärbten Ausstrichpräparate ergab Anaerobiersporen und in den meisten Fällen auch Kokken (Tabelle 13).

Kolonien von *Salmonella*-keimen wurden auf den Buntplatten nicht gefunden.

Tabelle 12

Lfd. Nr.	Wachstum	Nährager	Wachstum	Traubenzucker- Blutagar	Gasbil- dung	Leber- brühe 24 Std	Gasbil- dung	Leber- brühe 48 Std
WI 1	+++	mittelgr,kl,wzg,gra, gld,r K, kl,we,r K, gr,rauhe,mattgld,r K	+++	mittelgr,kl,wzg K, kl,we K, gr,we-gra, gld,r K, gr,rauhe, mattgld, r K	+	Trb	+	Trb
WI 2	+++	mittelgr,kl,wzg,gra, gld,r K, kl,we,r K, gr,rauhe,mattgld,r K	+++	mittelgr,kl,wzg K, kl,we K, mittelgr, we,gld,r K, gr, flache,rauhe,gra K	+	Trb	+++	Trb
WI 3	+++	mittelgr,kl,wzg,gra, gld,r K, kl,we,r K, gr,rauhe,mattgld,r K	+++	mittelgr,kl,wzg K, + kl,we K, kl,gra-we, r K mit H, gr,rauhe, mattgld,r K	+	Trb	+++	Trb
WI 4	+++	mittelgr,kl,wzg,gra, gld,r K, kl,we,r K, gr,flache,rauhe,gra K	+++	mittelgr,kl,wzg K, + kl,we K, gr,rauhe, mattgld,r K, gr, flache,rauhe,gra K	+	Trb	+	Trb
WI 5	+++	mittelgr,kl,wzg,gra, gld, r K, kl,we,r K, gr,rauhe,mattgld,r K	++++	mittelgr,kl,wzg K, + kl,we K, kl,flache, gra,mattgld,r K, gr,rauhe,mattgld,r K	+	Trb	++	Trb
WI 6	++++	mittelgr,kl,wzg,gra, gld,r K, gr,flache, rauhe,gra K	++++	mittelgr,kl,wzg K, + kl,we K, kl,gra-we, r K mit H, kl,glasi- ge,gld,r K	+++	Trb	+++	Trb
WI 7	+++	mittelgr,kl,wzg,gra, gld,r K, gr,rauhe,matt- gld,r K, gr,rauhe K m.Zentr.u.Ausf.	++++	mittelgr,kl,wzg K, + kl,we K, gr,flache, rauhe,gra K, gr,we- gra,gld,r K	+	Trb	++	Trb
WI 8	+++	mittelgr,kl,wzg,gra, gld,r K, Proteus, kl,we,r K	++++	mittelgr,kl,wzg K, + kl,we K, kl,gra-we, r K mit H, mittelgr, glasige,gld,r K mit H	+	Trb	++	Trb
WI 9	++++	mittelgr,kl,wzg,gra, gld,r K, gr,rauhe,matt- gld,r K, gr,flache, rauhe,gra K	++++	mittelgr,kl,wzg K, + kl,we K, mittelgr, gra-we,mattgld,r K, kl,glasige,r K mit H	+	Trb	++	Trb
WI 10	+++	mittelgr,kl,wzg,gra, gld,r K, gr,flache, rauhe,gra K, gr,rauhe, mattgld,r K	++++	mittelgr,kl,wzg K, + mittelgr,we,gld,r K, kl,we K, mittelgr, glasige,r K mit H	+	Trb	++	Trb
WI 11	+++	mittelgr,kl,wzg,gra, gld,r K, Proteus	++++	mittelgr,kl,wzg K, + kl,we K, mittelgr, gra-we,mattgld,r K, Proteus	+	Trb	+	Trb
WI 12	+++	mittelgr,kl,wzg,gra, gld,r K, gr,flache, rauhe,gra K, kl,we,r K	++++	mittelgr,kl,wzg K, + kl,we K, kl,gra-we, r K mit H, mittel- gr,gra-we,mattgld, r K	+	Trb	+	Trb
WI 13	+++	mittelgr,kl,wzg,gra, gld,r K, gr,rauhe,matt- gld,r K, gr,we-gra,r, gld K	++++	mittelgr,kl,wzg K, + kl,we K, gr,rauhe, mattgld,r K,Proteus	+	Trb	++	Trb
WI 14	+++	mittelgr,kl,wzg,gra, gld,r K, kl,we,r K, gr,flache,rauhe,gra K	++++	mittelgr,kl,wzg K, - kl,we K, kl,gra-we, r K mit H, mittel- gr,glasige,gld,r K mit H	-	Trb	-	Trb
WI 15	+++	mittelgr,kl,wzg,gra, gld,r K, kl,we,r K, gr,flache,rauhe,gra K	+++	mittelgr,kl,wzg K, + kl,we K, mittelgr, glasige,r K mit H, mittelgr,we,gld r K	+	Trb	++	Trb
WI 16	+++	mittelgr,kl,wzg,gra, gld,r K, Proteus	+++	mittelgr,kl,wzg K, + mittelgr,glasige,r, gld K mit H	+	Trb	+	Trb
WI 17	+++	mittelgr,kl,wzg,gra, gld,r K, mittelgr, flache,rauhe,gra K, Proteus	++++	mittelgr,kl,wzg K, + kl,we K, kl,flache, gra,mattgld,r K, kl,glasige,gld,r K	+	Trb	++	Trb
WI 18	++++	mittelgr,kl,wzg,gra, gld,r K, kl,we,r K, gr,flache,rauhe,gra K	++++	mittelgr,kl,wzg K, + kl,we K, gr,rauhe, mattgld,r K, mittel- gr,we,gld,r K	+	Trb	++	Trb
WI 19	+++	mittelgr,kl,wzg,gra, gld,r K, gr,flache, rauhe,gra K, gr,rauhe K m.Zentr.u.Ausf	++++	mittelgr,kl,wzg K, + kl,we K, mittelgr, glasige,r K mit H, kl,glasige,gld,r K	+	Trb	+	Trb
WI 20	++++	mittelgr,kl,wzg,gra, gld,r K, gr,rauhe,matt- gld,r K, gr,flache,rauhe, gra K	++++	mittelgr,kl,wzg K, + kl,we K, kl,gra-we, r K mit H, mittel- gr,gra-we,mattgld, r K	+	Trb	+	Trb

Tabelle 13

WI 1	gr+,mittellg und kz,pl Stb (Kettenbildung) ov und lgl Sporen
WI 2	gr+, mittellg bis überlg,pl Stb ov Sporen
WI 3	gr+, mittelg und lg,pl Stb ov Sporen
WI 4	gr+,lg und überlg,pl Stb ov Sporen
WI 5	gr+,mittellg und lg,pl Stb ov Sporen
WI 6	gr+ Kokken, gr+,kz und mittelg,pl Stb ov und lgl Sporen
WI 7	gr+,lg und überlg,pl Stb, gr+,kz Stb ov und lgl Sporen
WI 8	gr+,mittelg,lg und überlg,pl Stb ov und lgl Sporen
WI 9	gr+,überlg bis fadenartige,pl Stb, gr+,mittelg Stb ov und lgl Sporen
WI 10	gr+,kz,pl Stb, gr+ Kokken ov Sporen
WI 11	gr+,kz bis lg und überlg,pl Stb ov Sporen
WI 12	gr+,mittelg und lg,pl Stb, gr+ Kokken ov Sporen
WI 13	ov Sporen, gr+ Kokken
WI 15	ov und lgl Sporen, gr+ Kokken
WI 16	gr+,mittelg,pl Stb ov und lgl Sporen
WI 17	gr+,mittelg bis überlg,pl Stb, gr+ Kokken ov und lgl Sporen
WI 18	gr+, mittelg bis überlg,pl Stb ov und lgl Sporen
WI 19	gr+,kz,pl Stb (Kettenbildung) ov Sporen
WI 20	gr+,mittelg,pl Stb, gr+ Kokken ov und lgl Sporen

2. Keimzählung

Die Keimzählung des frischen und des zur Mazeration benutzten Wassers ergab recht unterschiedliche Werte.

Während bei frischem Wasser die Keime noch in einer Verdünnungsstufe von 10^{-5} auszählbar waren, hatte das Wachstum der Keime des zur Mazeration benutzten Wassers eine so starke Intensität, daß auf höhere Verdünnungen übergegangen werden mußte.

Das unterschiedliche Wachstum bei gleichen Verdünnungsstufen des frischen Wassers wird darauf zurückgeführt, daß die Tonnen mit unterschiedlicher Sorgfalt ausgespült wurden.

Die bedeutend höheren Verdünnungsstufen bei dem zur Mazeration benutzten Wasser beweisen den erheblich angestiegenen und kaum mit den höchsten Verdünnungsstufen erfaßbaren Keimgehalt dieser Proben.

Ein zahlenmäßiger Vergleich der gewachsenen Kolonien war deshalb kaum möglich.

Jedoch geht allein aus der Anwendung der höheren Verdünnungsstufen bei dem zur Mazeration benutzten Wasser hervor, daß dieses einen hohen Keimgehalt aufweist.

Tabelle 14

Verdünnungs- grad	W1	W2	W3	W4	W5	Verdünnungs- grad	W6	W7	W8	W9	W10
10^{-3}	98+R	154+R	+++ R	117+R	135+R	10^{-4}	++++ R	++++ R	++++ R	180+R	37+R
10^{-4}	280+R	135+R	++++	++++	37+R		++++	++++	++++	97+R	122+R
	156+R	24+R	++++	110+R	41+R	10^{-5}	++++	88+R	88+R	104+R	100+
			R				R				
10^{-5}	122+R	96+R	++++	88+	38+R		++++	58+R	160+R	--	21+R
	7+R	18+	311+R	12+	11+	10^{-6}	++++	90+R	113+R	99+	13+R
							R				
	26+	15+	184+R	4+	4+		++++	28+R	128+R	82+	8+
10^{-6}	W11	W12	W13	W14	W15	W16	W17	W18	W19	W20	
	++++ R	79+R	135+R	68+	61+	63+	9+	14+	-	12+	
10^{-7}	++++	89+R	134+R	72+	30+R	23+R	5+R	3+	7+	4+	
	124+R	28+R	31+	10+	29+	17+	2+	-	-	-	
10^{-8}	109+R	36+R	26+R	12+R	17+	3+	-	6+	2+	-	
	88+R	13+R	15+	7+	21+	8+	4+	1+	-	-	
	63+R	12+	17+	5+	3+R	6+	3+	-	-	-	

a) Trisch eingelassenes Wasser

Fortsetzung Tabelle 14

Verdünnungs- grad	WI 1	WI 2	WI 3	WI 4	WI 5	Verdünnungs- grad	WI 6	WI 7	WI 8	WI 9	WI 10
10 ⁻⁵	+++	+++	145+R	170+R	+++	10 ⁻⁷	250+R	39 +	11+R	10+R	78+R
	R	R			R						
10 ⁻⁶	+++	+++	+++	94+R	+++		13+R	18+R	32+R	13+R	29+R
	+++	+++	+++	168+R	+++	10 ⁻⁸	228+R	82+R	115+R	22+R	103+R
10 ⁻⁷	R	R	R		R						
	+++	+++	+++	132+R	+++		212+R	41+R	58+R	3+R	116+R
10 ⁻⁸	257+R	220+R	78+R	67+	90+R	10 ⁻⁹	20+	10+R	8+	8+	68+
	106+R	147+R	180+R	36+	277+R		63+R	30+	11+	12+	28+
10 ⁻⁸	WI 11	WI 12	WI 13	WI 14	WI 15	WI 16	WI 17	WI 18	WI 19	WI 20	
	185+R	+++	+++	210+R	+++	78+R	+++	+++	+++	+++	
10 ⁻⁹		R					R	R	R	R	
	78+R	+++	102+R	+++	+++	104+R	+++	+++	+++	+++	
10 ⁻¹⁰	93+	252+R	152+	48+R	143+	80+	+++	112+R	24+R	168+R	
							R				
10 ⁻¹⁰	85+R	177+R	70+R	75+R	60+R	90+	+++	120+R	45+R	162+R	
	47+	69+R	29+	56+R	115+	21+	+++	108+R	145+	161+	
							R				
	32+R	94+R	33+R	40+	134+	31+	+++	115+	117+	156+	

b) zur Mazeration benutztes Wasser

3. Zusammenfassung der Befunde

Bereits makroskopisch war feststellbar, daß das zur Mazeration benutzte Wasser viel stärker verschmutzt war als das frisch eingelassene. Vor allem der Geruch der Wasserproben und die Schaum- und Blasenbildung wiesen darauf hin, daß in diesem Wasser Gärungs- und Fäulnisprozesse angelaufen sein mußten. Die Vermutung, daß es sich bei diesen Prozessen in der Hauptsache um durch Bakterien hervorgerufene Erscheinungen handelte, ließ sich durch die bakteriologische Untersuchung bestätigen. Vornehmlich traten gramnegative, coliähnliche Stäbchen auf. Daneben fanden sich eine Vielzahl anderer Bakterienarten und insbesondere obligate Anaerobier.

Im Gegensatz hierzu zeigte das in die Tonnen frisch eingelassene Wasser einen geringeren Verschmutzungsgrad. Immerhin waren auch diese Proben stark getrübt und mit Darm- und Fettpartikelchen durchsetzt. Bakteriologisch und auf Grund der Keimzählung konnte festgestellt werden, daß der Keimgehalt des frisch in die Tonnen eingelassenen Wassers erheblich geringer war als der des zur Mazeration benutzten Wassers. Auch wurde eine aus vielen Arten bestehende Bakterienflora aufgefunden, die qualitativ mit der aus dem zur Mazeration benutzten Wasser eine gewisse Ähnlichkeit zeigte, in vielen Fällen aber auch hiermit übereinstimmte.

Obligate Anaerobier schienen in geringerer Zahl vorzukommen. Salmonellen konnten in beiden Versuchsreihen nicht festgestellt werden.

IV. Differenzierung der Anaerobier

Das in den vorangegangenen Untersuchungen häufige Vorkommen von Keimen, die unter anaeroben Bedingungen mit Gasbildung wuchsen, gab zu der Vermutung Anlaß, daß es sich um die gleichen Keime handelte, die als Verderbniserreger aus bombierten Brühwurst Dosen isoliert werden konnten.

Aus diesem Grunde wurde versucht, die einzelnen Anaerobier zu differenzieren.

1. Material und Methode

Aus einzelnen Leberbrühen aller Versuchsreihen, die eine starke Gasentwicklung zeigten und die in nach Gram gefärbten Ausstrichen besonders reichhaltig an grampositiven Stäbchen und Sporen waren, wurde mit der Platinöse Material entnommen und auf Traubenzucker-Blutagar ausgestrichen. Zur Erreichung eines anaeroben Milieus wurden "Anoxydator-Scheiben" der Firma Heyl u. Co. angewendet. Die Bebrütungsdauer betrug 3 bis 4 Tage bei 37°C.

Nach Beurteilung der gewachsenen Kolonien wurden "Bunte Reihen" sowohl mit *Achromobacter metalcaligenes* als auch mit Anaerobiern angesetzt und zwar nach folgender von MANNHEIM (53) vorgeschlagener Methode:

0,2 %ige Glucosebouillon wurde mit *Achromobacter metalcaligenes* als Ammenstamm und gleichzeitig mit dem zu prüfenden Anaerobier beimpft und danach 24 Stunden bei 37°C aerob bebrütet.

Zur Kontrolle und zur Ausschaltung fakultativer Anaerobier wurde sowohl der fragliche Anaerobierkeim von der Traubenzucker-Blutagar-Platte als auch die mit *Achromobacter metalcaligenes* und dem fraglichen Anaerobier bebrütete Glucosebouillon auf Nähragar überimpft. Zeigte sich auf dem Nähragar kein Wachstum bzw. nur Wachstum des aeroben Ammenstammes, also wenn es sich um einen obligaten Anaerobier handelte, wurde aus der Glucosebouillon eine "Bunte Reihe" beimpft, die nach Angaben von HALLMANN (25) und WINKLE (97) zusammengestellt worden war.

Im Verlaufe der 20-tägigen aeroben Bebrütung bei 37°C wurde nochmals zur Kontrolle auf obligate Anaerobier aus der "Bunten Reihe" stammendes Material auf Nähragar überimpft. Zeigte sich auch hier nur das Wachstum des aeroben Ammenstammes, konnte angenommen werden, daß es sich bei dem fraglichen Keim um obligate Anaerobier handelte.

Nach der 20-tägigen Bebrütungszeit wurde versucht, aus dem Vergärungsgepräge und aus den Kolonieformen der Anaerobier ihren Typ zu bestimmen.

2. Ergebnisse

Leider ging der größte Teil der nach der Methode von MANNHEIM (53) angesetzten bunten Reihen nicht an, so daß nur 7 Stämme ausgewertet werden konnten. Das Ergebnis ist aus der Tabelle 15 ersichtlich.

Tabelle 15

	1	2	3	4	5	6	7
Gelatine	+	+	+	+	+	+	+
Nitrat	-	-	+	-	-	-	-
Indol	+	+	-	+	+	+	-
Dextrose	+	+	+	+	+	+	+
Saccharose	-	-	+	-	-	-	-
Laktose	-	-	+	-	-	-	-
Lävulose	+	+	+	+	+	+	+
Galaktose	-	-	+	-	-	-	-
Maltose	+	+	+	+	+	+	+
Xylose	-	-	+	-	-	-	-
Raffinose	-	-	+	-	-	-	-
Arabinose	-	-	-	-	-	-	-
Salizin	+	+	-	+	+	+	-
Mannit	-	-	-	-	-	-	-
Glycerin	-	-	+	-	-	-	-
Dulcit	-	-	-	-	-	-	-
Inulin	-	-	+	-	-	-	-
Beweglichkeit	+	+	-	+	+	+	+

Die Fälle 1, 2, 4, 5 und 6 hatten das gleiche Vergärungsgepräge. Auf Grund der Kolonieformen, der Beweglichkeit und des biochemischen Leistungsvermögens stimmen diese Fälle bis auf die bei Salizin positive Reaktion mit den für Cl.bifermentans typischen Eigenschaften überein. Es dürfte sich daher bei diesem Keim um Cl.bifermentans handeln, für den von WINKLE (97) zwar eine negative Salizinreaktion angegeben wird, nach HALLMANN (25) aber bei Salizin mit einem wechselnden Reaktionsausfall zu rechnen ist.

Die runde, knopfförmige Kolonieform, die Unbeweglichkeit und das Vergärungsgepräge von Fall 3 läßt bis auf die positive Inulinreaktion auf *Cl.perfringens* schließen. Nach HALLMANN (25) kann diese Reaktion aber sowohl negativ als auch positiv ausfallen.

Ähnlich verhält es sich im Fall 7. Zwar sprechen Kolonieform, Beweglichkeit, Gelatineverflüssigung für *Cl.sporogenes*, jedoch zeigen Dextrose, Lävulose und Maltose im Gegensatz zu dem von WINKLE (97) angegebenen negativen einen positiven Reaktionsausfall. Von HALLMANN (25) wird aber hervorgehoben, daß bei diesem Anaerobier Dextrose, Lävulose und Maltose wechselhaft reagieren können.

Untersuchung der Saitlinge sowie des zur Mazeration benutzten Wassers auf Salmonellen

Da Salmonellen im Darmtraktus gesunder Schlachttiere nachgewiesen werden konnten, kann damit gerechnet werden, daß auch Salmonellen in den zu Wursthüllen verarbeiteten Därmen vorkommen. Es besteht daher die Möglichkeit, daß auch im Darmtraktus gesunder Schafe Salmonellen vorkommen können und mit salmonelleninfizierten Saitlingen zu rechnen ist.

Es lag daher nahe, sowohl die Saitlinge als auch das zur Mazeration von Saitlingen benutzte Wasser speziell auf Salmonellen zu untersuchen.

1. Material und Methode

Zur Untersuchung gelangten je 20 Proben von

- a) schlachtfrischen Saitlingen,
- b) in Plastikbeuteln angelieferten frischen Saitlingen,
- c) gewässerten Saitlingen,
- d) entschleimten Saitlingen

und je 40 Proben von

- e) frisch eingelassenem Wasser,
- f) zur Mazeration benutztem Wasser

sowie 20 Proben von

- g) Wasser aus Holzbottichen, die Saitlinge vor dem Entschleimen enthielten,

- h) Material, das von den Innenwänden entleerter Holztonnen abgenommen wurde, die zur Mazeration der Saitlinge benutzt worden waren.

Die Untersuchung der Saitlings- und Wasserproben wurde nach der gleichen, in den vorangegangenen Kapiteln beschriebenen Methode durchgeführt.

Die Proben von den Innenwänden der entleerten Holztonnen wurden in folgender Weise entnommen und untersucht:

Verunreinigungen, die in den Fugen der Tonnen nach dem Ausspülen zurückgeblieben waren, wurden mit einem Metallstift, der durch den Korkstopfen eines sterilen Reagenzglases gebohrt und am unteren Ende mit einem Wattebausch umwickelt war, so herausgekratzt, daß sie an dem Wattebausch haften blieben. Zusätzlich wurde die Watte mit Wasserresten durchtränkt, die sich am Boden der Tonnen angesammelt hatten.

Sowohl je 4 Ösen mit Darminhalt der Saitlinge als auch 0,5 ml Wasser aus verschiedenen Behältern wurden jeweils gesondert in Kaliumtetrathionat-Kristallviolett-Brühe nach Preuss als Anreicherungsmedium verbracht.

Sofort nach der Entnahme des Materials wurden die am unteren Ende mit Watte umwickelten Metallstifte in Tetrathionatanreicherung gegeben.

Sämtliche Anreicherungen wurden für 24 Stunden bei 37°C bebrütet. Danach wurden von den Anreicherungen jeweils 6 Tropfen auf einer Brillantgrün-Phenolrotplatte ausgespatelt und unter Verwendung des gleichen Spatels eine 2. Brillantgrün-Phenolrotplatte und eine Wasserblau-Metachromgelb-Platte nach Gassner bestrichen. Die festen Nährböden wurden für 24 Stunden bei 37°C bebrütet.

Bei Auftreten von salmonellenverdächtigen Kolonien wurden Probeagglutinationen mit polyvalentem TPE-Serum der Behringwerke durchgeführt. Positive Agglutinationsergebnisse wurden zur Kontrolle mit physiologischer Kochsalzlösung und Normalserum überprüft.

Salmonellaverdächtige Keime wurden durch Wechselfassagen über Gassner- und Agar-Platten reingezüchtet und aus einer gleichfalls beimpften Nährbouillon im hängenden Tropfen auf

Beweglichkeit überprüft.

Nach einer orientierenden, biochemischen Voruntersuchung der verdächtigen Keime mit der "kleinen Bunten Reihe" wurden Schwärmplatten nach Sven Gard angelegt. Die serologische Prüfung erfolgte mit Faktorensereen nach Kauffmann-White.

Zur Ergänzung der serologischen Typisierung wurden die isolierten Keime mit der "großen Bunten Reihe" auf ihr biochemisches Leistungsvermögen gegenüber verschiedenen Zuckern und Alkoholen überprüft, wobei die Spaltung der Glucose (Methylrot-Test), das Wachstum in Gegenwart von Kaliumcyanid (KCN-Test), die Bildung von H_2S , Indol, Acethylmethylcarbinol (Voges-Proskauer-Reaktion), die Reduktion von Nitrat, die Alkalibildung auf Harnstoffagar sowie das Verhalten auf Ammoniumchloridnährböden (Simmonsagar) eine besondere Beachtung fand.

Außerdem wurde der Lysindecaboxylase-Test (LDC) durchgeführt, wobei durch Bakterienfermente Lysin in Kadaverin überführt wird.

2. Ergebnisse aus Versuchsanordnungen a) bis h)

1) Aus den überprüften Saitlingen (Untersuchungen: a) bis d)) sowie aus den von der Innenfläche der Holztonnen abgenommenen Kratzproben (Untersuchung: h)) konnten keine Salmonellen nachgewiesen werden.

2) Aus dem in die Holztonnen frisch eingelassenen Wasser (Untersuchung: e)) konnten in einem Fall Salmonellen aufgefunden werden.

3) In 10 Fällen konnten aus dem zur Mazeration benutzten Wasser Salmonellen isoliert werden.

4) Aus dem Wasser der Holzbottiche, die Saitlinge nach der Wässerung und vor dem Schleimen enthielten (Untersuchung: g)), konnten fünfmal Keime der TPE-Gruppe festgestellt werden.

Insgesamt wurden also aus den entnommenen Wasserproben in 16 Fällen Salmonellen nachgewiesen.

Die serologische Differenzierung der einzelnen Salmonellen nach dem Kauffmann-White-Schema (KAUFFMANN 32) ergab folgende Antigen-Struktur:

Anzahl der iso- lierten Keime	Körper-Antigene	Geißelantigene	
		1.Phase	2.Phase
6	6, 8	1 v	1, 7
10	1, 4, 12	1	1, 2

Das Verhalten der Keime in der "großen Bunten Reihe" ist aus der Tabelle 16 zu ersehen.

Tabelle 16

	S.manchester						S.typhi murium var.copenhagen									
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7	8	8	10
Laktose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Saccharose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Adonit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mannit	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Salizin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Indol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Arabinose	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Dulcit	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Rhamnose	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-
Rhamn.Molke	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KCN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VPR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Methylrot	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Dextrose	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
LDC	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gelatine	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H ₂ S	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Malonat	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Simmonsagar	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Harnstoff	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitrat	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Inosit	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Maltose	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Zeichenerklärung: + = positiv

- = negativ

● = positiv mit Gasbildung

Die isolierten Keime konnten demnach folgenden Salmonella-Species zugeordnet werden:

1. S.manchester
2. S.typhi murium var.copenhagen.

Bemerkenswert hierbei erscheint die verschieden ausfallende Reaktion von S.manchester im Dulcitol, die 3x positiv und 3 x negativ war. Nach Kauffmann-White sollte sie hier immer positiv ausfallen.

Die nächste Tabelle gibt eine Übersicht über den Tag der Probenentnahme, die Anzahl der salmonella-positiven Fälle sowie über das Milieu, aus dem die Keime isoliert werden konnten.

Tabelle 17

	Tag der Entnahme	Anzahl der Proben	Anzahl der positiv. Fälle	Salmonella-Species
Frisch eingelas- ses Wasser	26. 8.	5	-	--
	15. 9.	4	-	--
	23. 9.	5	-	--
	4. 10.	5	1	S.manchester
	14. 10.	5	-	--
	25. 10.	2	-	--
	4. 11.	2	-	--
	10. 11.	2	-	--
	24. 11.	7	-	--
	1. 12.	3	-	--
Zur Mazeration benutztes Wasser	23. 8.	5	-	--
	13. 9.	5	1	S.manchester
	20. 9.	5	2	S.manchester
	27. 9.	5	2	S.manchester
	10. 10.	3	-	--
	20. 10.	7	3	S.typhi murium
	2. 11.	2	1	S.typhi murium
	8. 11.	3	1	S.typhi murium
	16. 11.	3	-	--
	29. 11.	2	-	--
Wasser aus Holzbottichen, die Saitlinge vor dem Ent- schleimen enthielten	10. 10.	3	-	--
	20. 10.	2	-	--
	2. 11.	4	2	S.typhi murium
	8. 11.	3	3	S.typhi murium
	16. 11.	3	-	--
	29. 11.	5	-	--
26.8. bis 29.11.		100	16	

VI. Versuche an künstlich mit Salmonellen infizierten Saitlingen

Da es gelang, Salmonellen aus dem zur Bearbeitung von Saitlingen benutzten Wasser zu isolieren, konnte mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit angenommen werden, daß die Salmonellen entweder den Därmen äußerlich anhafteten oder aus dem Innern der Saitlinge durch die Darmwand bei der Wässerung in das Wasser gelangten. Aus diesem Grunde wurden Versuche unternommen, die klären sollten, ob überhaupt und nach welcher Zeit Salmonellen die Darmwände schlachtfrischer Saitlinge bei der gewerbsmäßigen 4-tägigen Wässerung durchdringen.

1. Material und Methode

Ein schlachtfrisch entnommener Saitling wurde in 4 etwa 50 cm große Teilstücke zerschnitten. Um sicher zu sein, daß die verwendeten Darmteilstücke salmonellenfrei waren, wurde der noch in den Därmen zurückgebliebene Darminhalt für sich getrennt in Kalium-Tetrathionat-Anreicherungen nach Preuss gegeben. Daneben wurden die Darmteilstücke in steriler, physiologischer Kochsalzlösung äußerlich abgewaschen. Mit 0,5 ml der zur Waschung benutzten Kochsalzlösung wurde darauf ebenfalls Kalium-Tetrathionat-Anreicherung beschickt.

Die Anreicherungen wurden 24 Stunden bei 37°C bebrütet (Kontrollversuche). Darauf wurden 2 der 4 Darmteilstücke mit 1 ml einer Aufschwemmung von *S.typhi* murium künstlich infiziert, an beiden Seiten abgebunden und in mit kaltem Leitungswasser angefüllte, sterile Glasgefäße eingegangen (Versuchsanordnung I).

Die beiden anderen Darmteilstücke wurden ebenfalls abgebunden und in 2 weitere Glasgefäße gegangen, deren Wasser mit *S.typhi* murium infiziert war (Versuchsanordnung II).

Zur Ergänzung der Versuchsanordnungen I und II wurden weitere 4 etwa 50 cm lange Darmteilstücke mit *S.typhi* murium infiziert, nach der gleichen Methode wie in der Versuchsanordnung I behandelt und in mit Wasser gefüllte Gefäße gegangen (Versuchsanordnung III).

In den Versuchsanordnungen wurde darauf geachtet, daß die abgebundenen Darmenden nicht mit dem Wasser in Berührung kamen. Sowohl aus dem Wasser, in dem die infizierten Därme hingen, als auch dem Darminhalt der Därme, die im infizierten Wasser hingen, wurden Proben entnommen.

Versuchsanordnung I: Aus den Gefäßen, in denen die infizierten Därme hingen, wurden nach 4 Tagen Wasserproben von je 0,5 ml in Tetrathionat-Anreicherungen gegeben.

Versuchsanordnung II: Aus den Gefäßen, die mit infiziertem Wasser angefüllt waren, wurden nach 4 Tagen die Därme herausgenommen und in sterile Petrischalen gelegt. Nachdem die Saitlinge mit dem Bunsenbrenner an der Oberfläche abgeflammt worden waren, wurden sie unter sterilen Kautelen eröffnet und je 3 Ösen Darminhalt gesondert in Tetrathionat-Anreicherungen gegeben.

Versuchsanordnung III: Im Gegensatz zu Versuchsanordnung I wurden bereits nach 18 Stunden Tetrathionatanreicherungen mit je 0,5 ml Wasser beschickt.

Die Anreicherungen wurden bei 37°C bebrütet und nach 24 Stunden auf Buntplatten ausgespatelt.

Außerdem wurden aus allen Versuchsanordnungen Direktaustriche auf Wasserblau-Metachromgelb-Agar vorgenommen.

2. Ergebnisse aus den Versuchsanordnungen I, II und III

Da bei den Kontrollversuchen sowohl aus dem Darminhalt als auch von der äußeren Darmwand keine Salmonellen isoliert werden konnten, mußte angenommen werden, daß die verwendeten frischen Saitlinge salmonellenfrei waren. Auf allen mit den Proben aller Versuchsanordnungen beimpften Platten wurde das Wachstum salmonellenverdächtiger Kolonien festgestellt. Die serologische Nachprüfung mit Faktorenseren ergab einwandfrei das Auftreten von *S. typhi murium*. Damit war bewiesen, daß Salmonellen sowohl vom Darminnern in das Wasser als auch vom Wasser her in das Darminnere gelangen können und die Mazerasionszeit auf das Wachstum von Salmonellen, jedenfalls auf das der

Species *S.typhi murium*, keinen Einfluß hatte. Es wurde weiterhin festgestellt, daß die Salmonellen bereits nach 18 Stunden durch die Darmwand von Saitlingen in das zur Mazeration benutzte Wasser gelangen können. Umgekehrt ist es möglich, daß in das Mazerationswasser gelangte infizierte Därme das Wasser und dadurch andere Därme sogar in ihrem Inneren infizieren können.

D) D i s k u s s i o n

Durch die Untersuchungen sollte geklärt werden, ob es möglich ist, bei der Gewinnung und Bearbeitung von Saitlingen auf dem Schlachthof Berlin-Spandau Wursthüllen zu erhalten, die den hygienischen Ansprüchen genügen, die im allgemeinen an Lebensmittel gestellt werden.

Hierbei wurde vorausgesetzt, daß die Därme, die ja nach der Bearbeitung in vielen Fällen mitgegessen werden, sowohl nach dem Lebensmittelgesetz als auch nach dem Fleischbeschauengesetz als Lebensmittel angesehen werden. Es besteht daher kein Zweifel, daß an Därme, die als Wurstumhüllungen Verwendung finden sollen, die gleichen hohen hygienischen Anforderungen gestellt werden müssen, wie an die Lebensmittel selbst (v.OSTERTAG (58, 59)). Im Gegensatz zu diesen weist das "Lebensmittel Darm" von Natur aus einen beträchtlichen Keimgehalt auf. Obwohl sich dieser hohe Bakteriengehalt in den meisten Fällen aus für den Menschen harmlosen Saprophyten zusammensetzt, die sogar bei der Rohwurstherstellung erwünscht sind und bei der Wurstreifung eine große Rolle spielen, kommen aber auch solche Keime innerhalb der Darmflora gesunder Schlachttiere vor, die, wenn nicht für den Menschen pathogen, so doch Verderbniserreger anderer Art sein können. So spielen die an sich ubiquitär und saprophytär in den Därmen gesunder Schlachttiere vorkommenden obligaten Anaerobier für die Herstellung von Dosenwürstchen eine besondere Rolle. Diese als Sporenbildner gefürchteten Anaerobier lassen sich nämlich nicht mit Temperaturen abtöten, die insbesondere zur Sterilisation von Dosenwürstchen noch tragbar sind (SCHÖNBERG (77), RIEVEL (65)).

Aber es erscheint auch möglich, daß für den Menschen pathogene Keime wie z.B. Salmonellen in den Därmen vorkommen, die als Wursthüllen verwendet werden sollen, und von hieraus eine Infektion des Wurstgutes stattfinden kann.

Da diese Möglichkeiten in Betracht gezogen werden mußten, war es notwendig, die Gewinnung und Bearbeitung von Därmen, insbesondere von Saitlingen, noch einmal in hygienischer Hinsicht zu überprüfen.

Hierbei wurde folgendes festgestellt:

Bereits die Gewinnung der schlachtfrischen Saitlinge wird so unhygienisch vorgenommen, daß mit einer Kontamination sowohl saprophytärer als auch für den Menschen pathogener Keime zu rechnen ist. Es kann beobachtet werden, daß die nach der Schlachtung aus der Bauchhöhle herausgenommenen Saitlinge auf den mit Blut und Kot verschmutzten Boden der Schlachthalle fallen und nach der Bündelung kurz in mehr oder weniger sauberem Wasser abgespült werden.

Es muß damit gerechnet werden, daß die den Därmen durch Kontamination äußerlich anhaftende Keimflora auch in das Mazerationswasser gelangt und daß diese Keime im Verlaufe einer 3- bis 4-tägigen Wässerungszeit die durch die ablaufenden Fäulnisprozesse geschädigten Darmwände durchdringen.

Aus den Untersuchungen von schlachtfrischen Saitlingen, von in Plastikbeuteln nach Berlin transportierten frischen Saitlingen und von gewässerten und entschleimten Saitlingen ging hervor, daß die schlachtfrischen Saitlinge den geringsten Keimgehalt aufwiesen. Es folgten die in Plastikbeuteln angelieferten Saitlinge. Die Keimzählung ließ ganz klar erkennen, daß durch den 3- bis 4-tägigen Transport eine beachtliche Keimvermehrung stattgefunden hatte. Den höchsten Keimgehalt, der durch den Entschleimungsprozeß wieder stark reduziert wurde, wiesen die Saitlinge nach der Mazeration auf. Hierbei tauchte die Frage auf, ob dieser quantitativ und qualitativ signifikant erhöhte Keimgehalt nur auf eine Vermehrung der bereits in den Därmen vorhandenen Keime zurückzuführen war oder ob zusätzlich eine Neuinfektion durch keimhaltiges Mazerationswasser erfolgte. Aus diesem Grunde wurde neben den Saitlingen sowohl das in die zur Mazeration der Saitlinge benutzten Tonnen frisch eingelassene als auch das nach 3 bis 4 Tagen Mazerationszeit verunreinigte Wasser untersucht.

Dabei wurde festgestellt, daß die Keimvermehrung nicht nur durch den Mazerationsprozeß selbst, sondern anscheinend auch dadurch zustande kam, daß die Tonnen niemals richtig gesäubert und desinfiziert wurden. Es konnte angenommen

werden, daß Keime an den Innenflächen und in den Fugen der zur Mazeration benutzten Holztonnen zurückblieben und sowohl das frisch eingelassene Wasser als auch die danach eingehangenen Saitlinge infizierten. Hierfür spricht die Tatsache, daß einerseits im frisch eingelassenen Wasser ein qualitativ und quantitativ starker Keimgehalt festgestellt wurde, der auch in den gewässerten Saitlingen nachgewiesen werden konnte, während andererseits in frischen Saitlingen Keimzahl und Keimarten wesentlich geringer waren. In sämtlichen Darmproben und in den Wasserproben waren die gramnegativen, coliähnlichen Stäbchen immer vorherrschend. Auffallend war das häufige Auftreten gramnegativer, hämolytischer Stäbchen sowie verschiedener Arten grampositiver Kokken in gewässerten und entschleimten Saitlingen und im Mazerationswasser. Auf Grund der beobachteten morphologischen Ähnlichkeit des Keimgehaltes im Wasser sowie in gewässerten Därmen ist eine Neuinfektion der eingehangenen Därme durch bereits im Wasser vorhandene Keime zumindest nicht auszuschließen.

Ein besonders aufschlußreiches Ergebnis brachte die Untersuchung der Anaerobenflora in Darm- und Wasserproben. Hierbei konnte lediglich in jeweils 2 von je 20 Leberbrühen, die mit Untersuchungsmaterial aus schlachtfrischen bzw. aus angelieferten frischen Saitlingen beschickt worden waren, Gasbildung beobachtet werden. Die Tatsache, daß die aus gewässerten Saitlingen beimpften Anaerobenröhrchen in 19 Fällen eine positive Reaktion zeigten, läßt den verhängnisvollen Einfluß einer mehrtägigen Mazurationszeit auf den Gehalt an Anaerobiern in den Därmen erkennbar werden. Außerdem konnte durch die Untersuchung der geschleimten Saitlinge, wobei in 18 Fällen von 20 beimpften Leberbrühen Gasbildung festgestellt wurde, gezeigt werden, daß es kaum möglich ist, die starke Vermehrung der Anaerobier in den Saitlingen durch den Entschleimungsprozeß wieder rückgängig zu machen. Da weiterhin nachgewiesen wurde, daß bereits das frisch in die Tonnen eingelassene Wasser und insbesondere auch das nach der mehrtägigen Mazurationszeit stark verunreinigte Wasser einen hohen Anaerobengehalt aufwies, kann man mit Recht vermuten,

daß der Anaerobengehalt in den Saitlingen nach der Wässerung umso höher sein wird, je stärker das zur Mazeration benutzte Wasser verunreinigt war. Dieses wird besonders dann der Fall sein, wenn Wasser, wie es beobachtet werden konnte, mehrmals zur Mazeration von Saitlingen benutzt wird, ohne erneuert zu werden.

In Anbetracht der Tatsache, daß die Anaerobier im Sporenzustand durch die spätere gewerbsmäßige Salzung nicht abgetötet werden und auch Desinfektionsversuche zur Abtötung bisher erfolglos blieben, würde insbesondere die Verwendung von Saitlingen, die infolge einer mehrtägigen Wässerungszeit einen starken anaeroben Keimgehalt aufweisen, als Wursthüllen von Dosenwürstchen eine beträchtliche Gefährdung des Konservengutes herbeiführen.

Der starke Gehalt an Anaerobiern in gewässerten und entschleimten Saitlingen ließ die Frage interessant erscheinen, ob es sich hierbei um die gleichen Bakterienarten handelte, die verschiedentlich als Verderbniserreger aus bombierten Wurstkonserven isoliert werden konnten. Aus diesem Grunde wurde eine Differenzierung der Anaerobier durchgeführt. Zuerst erfolgte die Bestimmung der unterschiedlichen Wachstumsformen auf Traubenzucker-Blutagar, wobei zur Herstellung anaerober Wachstumsverhältnisse "Anoxydator-Scheiben" der Firma Heyl u. Co. benutzt wurden, die von HARTWIGK und TZIMAS (26) als außerordentlich brauchbar befunden worden waren. Die Prüfung des Vergärungsgepräges wurde nach der Methode von MANNHEIM (53) durchgeführt, wobei jedoch ein großer Teil der auf aerobe "Bunte Reihen" überimpften Anaerobier nicht anging. Die auswertbaren Untersuchungsergebnisse ergaben mit großer Wahrscheinlichkeit das Vorkommen von *Cl. perfringens*, *Cl. sporogenes* und *Cl. bifermentans*. Diese Anaerobier stimmen mit den in Därmen von SCHOOP (79), PIENING (61), SCHÖNBERG (75, 76), GISSKE (17), OGUS (57) u. a. aufgefundenen Keimen überein und geben häufig zu Bombagen von Dosenwürstchen Anlaß (SCHOOP (79), SCHÖNBERG (75, 76), LERCHE (48)).

Bei unhygienischer Gewinnung und Bearbeitung von Saitlingen muß also stets mit dem Vorkommen dieser Verderbniserreger gerechnet werden.

Da nicht nur die das Lebensmittel selbst gefährdenden Verderbniserreger, sondern auch für den Menschen pathogene Keime, insbesondere Salmonellen, als harmlose Saprophyten im Darmtraktus gesunder Schlachttiere vorkommen können, würde eine leichtfertige und unhygienische Gewinnung und Bearbeitung der Därme die Gefahr einer Verstreuung von Salmonellen bedeuten, wodurch eine Infektion bisher salmonellenfreier Därme nicht ausgeschlossen wäre. Besonders günstige Infektionsmöglichkeiten würden bei der mehrtägigen gemeinsamen Wässerung großer Mengen von Einzeldärmen herrschen, da es möglich erscheint, daß sich evtl. in den zur Mazeration benutzten Holztonnen vorhandene Salmonellakeime infolge fehlender Desinfektion längere Zeit in den Tonnen halten können und dadurch frisch eingehangene Därme durch salmonellahaltiges Mazerationswasser infiziert werden würden. Aus diesem Grunde wurde außer den Därmen besonders das zur Bearbeitung der Saitlinge benutzte Wasser auf Salmonellen untersucht und hierbei folgendes festgestellt:

Während aus 80 Darmproben verschiedener Bearbeitungsstufen keine Salmonellen nachgewiesen werden konnten, wurden aus den im Verlauf von 3 Monaten entnommenen Wasserproben in 16 Fällen Salmonellen isoliert, und zwar 6 mal *S. manchester* und 10 mal *S. typhi* murium var. *copenhagen*. Bemerkenswert erscheint hierbei die Tatsache, daß die beiden Species jeweils zu ganz verschiedenen Zeitpunkten und mehrmals hintereinander festgestellt wurden. So erstreckte sich der Nachweis von *S. manchester* über einen Zeitraum von ca. 3 Wochen. Innerhalb dieser Zeit konnte *S. manchester* in einem Falle sogar aus frisch eingelassenem Wasser isoliert werden. Diese Tatsache muß zu der Befürchtung Anlaß geben, daß sich evtl. auftretende pathogene Keime jeder Art auch bei mehrmaliger Erneuerung des Wassers infolge fehlender Desinfektion in den zur Mazeration benutzten Holztonnen halten und eingehangene Därme infizieren können.

S. typhi murium var. *copenhagen* konnte ebenfalls fast 3 Wochen lang nachgewiesen werden. Eine bedenkliche Verstreuung der Salmonellakeime geht in diesem Falle bereits daraus hervor,

daß neben dem zur Mazeration benutzten Wasser aus den Holztonnen am gleichen Tage auch Wasser aus Holzbottichen, die Saitlinge vor dem Entschleimen enthielten, als salmonellahaltig befunden wurde.

Jeder Darm, der in eines der beschriebenen Gefäße eingelegt wurde, war somit der Gefahr einer Infektion mit Salmonellen ausgesetzt. Dies gilt umso mehr, da Versuche an künstlich mit Salmonellen infizierten Därmen ergeben hatten, daß diese Keime in der Lage sind, innerhalb kurzer Zeit die Darmwände zu durchdringen.

Da SEIDEL und HERRLER (84) Salmonellen in Därmen auch nach 24-wöchiger Salzung noch lebensfähig fanden und da eine Desinfektion der zur Verwendung als Wursthüllen vorgesehenen Därme sich im Fleischergewerbe und in der Fleischwarenindustrie bisher nicht durchsetzen konnte, besteht nach wie vor die Möglichkeit, daß durch salmonellainfizierte Naturdärme auch das Wurstgut infiziert werden kann. Diese Infektionsgefahr wird umso größer sein, wenn durch eine unhygienische Darmbearbeitung eine Verstreuung und Weiterverbreitung dieser Keime auf im schlachtfrischen Zustand salmonellenfreie Därme erfolgt.

Die unhygienischen Verhältnisse einer mehrtägigen Wässerungsperiode wurden besonders in den Sommermonaten bereits dadurch erkennbar, daß die in den Holztonnen an der Wasseroberfläche liegenden Darmschlingen oft mit unzähligen Fliegenlarven bedeckt waren. Nach SCHMIDT (74) liegt der durch Fliegen angerichtete Schaden besonders auf hygienischem Gebiet, da beide Stadien, Fliegen und Larven, als Überträger gefährlicher Krankheitskeime dienen können. SCHAAL (70), der insbesondere die Lebensfähigkeit von Salmonellenkeimen im Magen-Darmtraktus von Fliegen untersuchte, konnte diesen Keim noch nach 7 Tagen im Darm dieser Tiere nachweisen. Es muß deshalb auch mit der Möglichkeit gerechnet werden, daß Fliegen aus den Darmbearbeitungsräumen, wo sie sich bei der Eiablage mit Salmonellen infiziert haben können, in andere Fleischbearbeitungsräume gelangen und hier salmonelleninfizierten Kot auf Fleischwaren absetzen.

Auf Grund der eigenen Beobachtungen und Untersuchungen hinsichtlich der Darmbearbeitung am Schlachthof Berlin-Spandau müssen, insbesondere bezüglich der Bearbeitung von Saitlingen, folgende Forderungen erhoben werden:

1. Saitlinge sollten, wie bereits LERCHE (46) forderte, nur noch von schlachtfrischen Därmen gewonnen werden. Zumindest muß eine Abkürzung der Mazerationszeit verlangt werden.
2. Vor allen Dingen sollte das Einlegen schlachtfrischer Saitlinge in bereits zur Mazeration benutztes stark verunreinigtes Wasser zwecks Beschleunigung des Fäulnisprozesses unterbleiben.
3. Die zur Bearbeitung der Därme benutzten Geräte, insbesondere die Holztonnen und alle übrigen Gefäße, müssen vor dem Einfüllen frischen Wassers mit heißer Sodalösung gründlich gereinigt und mit einem geeigneten Desinfektionsmittel desinfiziert werden.
4. Ferner sollten die Darmbearbeitungsräume mindestens nach einem 8-stündigen Arbeitstag gründlich gesäubert und einmal wöchentlich nach Großreinigung gründlich desinfiziert werden.
5. Die tierärztliche Überwachung sollte auch in bezug auf die Darmbearbeitungsräume (Kutteleien) sorgfältig durchgeführt werden, wobei das Augenmerk insbesondere auch auf die Sauberkeit im Arbeitsgang sowie auf die Sauberkeit der Kleidung der mit der Bearbeitung der Därme beschäftigten Personen gelegt werden muß.

E) Z u s a m m e n f a s s u n g

Zur Untersuchung gelangten Saitlingsproben, die sofort nach der Ausschlachtung und nach verschiedenen Stadien ihrer Bearbeitung entnommen worden waren sowie Proben von in Plastikbeuteln nach Berlin gelieferten frischen Saitlingen. Ferner wurde das zur Bearbeitung der Därme benutzte Wasser untersucht.

1. Die bakteriologische Untersuchung schlachtfrischer Saitlinge, in Plastikbeuteln angelieferter Saitlinge, gewässerter und entschleimter Saitlinge hatte folgendes Ergebnis:

Schlachtfrische Saitlinge hatten offensichtlich den geringsten Keimgehalt, der bei den in Plastikbeuteln angelieferten Därmen bereits erheblich höher lag.

Anaerobier wurden bei beiden Därmen von je 20 Proben nur in jeweils 2 Fällen festgestellt.

Ein sowohl qualitativ als auch quantitativ signifikanter Keimanstieg war bei Saitlingen nach mehrtägiger Wässerungszeit feststellbar. In 19 von 20 Proben wurden Anaerobier nachgewiesen.

Durch das Schleimen konnte der hohe Keimgehalt zwar erheblich herabgedrückt werden, lag jedoch noch über dem schlachtfrischer Saitlinge, wobei die Vielfalt unterschiedlicher Bakterienarten sowie die in 18 von 20 Proben nachgewiesenen Anaerobier besonders bemerkenswert waren.

Bei sämtlichen Saitlingsproben waren gramnegative, coli-ähnliche Stäbchen vorherrschend. In auffallend großer Zahl traten bei gewässerten und entschleimten Saitlingen grampositive Kokken und gramnegative, hämolytische Stäbchen auf.

2. Neben den Därmen wurde das zur Mazeration der Saitlinge benutzte Wasser aus Holztonnen untersucht, und zwar
 - a) das frisch in die Tonnen eingelassene Wasser und
 - b) das nach der mehrtägigen Mazerationszeit stark verunreinigte Wasser.

Dabei wurde bei beiden Proben ein kaum differenzierbarer Reichtum unterschiedlicher Bakterienarten festgestellt, wobei die gramnegativen, coliähnlichen Stäbchen wiederum am meisten auftraten und sowohl grampositive Kokken als auch gramnegative, hämolytische Stäbchen in großer Zahl vorkamen.

Anaerobier konnten in 14 von 20 untersuchten Proben frisch eingelassenen Wassers und aus 19 von 20 Wasserproben nach der mehrtägigen Mazerationszeit nachgewiesen werden.

3. Die Differenzierung der Anaerobier erfolgte auf Grund der Beurteilung der Kolonieformen sowie des biochemischen Leistungsvermögens dieser Keime. Mit großer Wahrscheinlichkeit konnten *Cl.perfringens*, *Cl.sporogenes* und *Cl.bifermens* nachgewiesen werden.
4. Bei der speziellen Untersuchung auf das Vorkommen von *Salmonella*-Keimen konnten aus 100 Proben des zur Bearbeitung der Saitlinge benutzten Wassers, die im Verlauf von ca. 3 Monaten entnommen worden waren, in 16 Fällen *Salmonellen* isoliert werden. Dabei wurden einmal im frisch eingelassenen Wasser und fünfmal im Wasser nach mehrtägiger Mazerationszeit *S.manchester* nachgewiesen sowie fünfmal in dem zur Mazeration benutzten Wasser und fünfmal im Wasser aus Holzbottichen, die Saitlinge vor dem Entschleimen enthielten, *S.typhi murium* var. *copenhagen*.
5. Bei Versuchen an künstlich mit *Salmonellen* infizierten Saitlingen stellte sich heraus, daß diese Keime im Verlauf der Wässerung von Därmen bereits mindestens nach 18 Stunden die Darmwände zu durchdringen vermögen.
6. Es wird die bei einer mehrtägigen Wässerung auftretende Keimvermehrung diskutiert sowie die Möglichkeit und Gefahr einer Infektion der Därme durch keimhaltiges Mazerationswasser, insbesondere mit anaeroben Verderbniserregern und mit für Menschen pathogenen Keimen.
Die Gewinnung und Bearbeitung von Saitlingen sollte aus diesem Grunde unter genauer Beachtung aller hygienischen Gesichtspunkte durchgeführt werden.

Deshalb wird vorgeschlagen, Saitlinge direkt nach der Gewinnung zu verarbeiten oder die Mazerationszeit soweit abzukürzen, daß eine weitere Keimvermehrung nicht stattfinden kann. Ferner wird eine regelmäßige Säuberung und Desinfektion der Darmbearbeitungsräume sowie eine strengere tierärztliche Überwachung der Kuttelleien gefordert.

F) L i t e r a t u r v e r z e i c h n i s

1. APELT, E.:
Untersuchungen über das Vorkommen
von Salmonellen im Darminhalt gesun-
der Schlachtschweine
Berlin, Humboldt-Univ.,
Vet.-med.Diss. 1963
2. BARTELS, H.;
HADLOK, R. und
KÄFERSTEIN, F.-H.:
Bedeutung der Trennung von Schlacht-
räumen und Fleischbearbeitungsräu-
men
Fleischwirtschaft 44, 1203 (1964)
3. BECKER, L.:
Widerstandsfähigkeit von Anaeroben-
sporen gegen Siedehitze in Hirnbrei-
röhrchen
Zbl.Bakt. Abt.I Orig.84, 71 (1920)
4. BERGMANN, G. und
GÖTZE, U.:
Beitrag zum Vorkommen von Salmo-
nellen in Schlachthofabwässern und
zur Frage einer Behandlung des Ab-
wassers vor seiner Ableitung aus
dem Schlachthof
Fleischwirtschaft 45, 626 (1965)
5. BERGMANN, G. und
SEIDEL, G.:
Über die Wirkung von Kochsalz auf
Salmonellen
Arch.Lebensmittelhyg. 8, 30 (1957)
6. BISCHOFF, J. und
ROHDE, R.:
Salmonellen in Fisch- und Fleisch-
mehlen ausländischer Herkunft
Berliner Münchener tierärztl.Wschr.
69, 50 (1956)
7. BITTNER, H. und
SCHÜNKE, P.:
Vom Darm zur Wursthülle
Berliner tierärztl.Wschr.
46, 310 und 325 (1930)
8. BOHNHARDT, H.-J.:
UV-Bestrahlungsversuche von Sait-
lingen
Berlin, F.U.,
Vet.-med.Diss. 1954
9. CARLS, H.:
Versuche zur Zusammenstellung eines
Darmbehandlungsmittels aus Milch-,
Wein-, Essig- und Zitronensäure und
deren Na-Salzen
Gießen, Vet.-med.Diss 1958

10. ELMOSSALAMI,
EL SAYED I.M.: Bakteriologische Untersuchungen von
Natur- und Kunstdärmen
Arch.Lebensmittelhyg. 8, 221 (1957)
11. FEY, H. und
VALETTE, H.: Nachweis von Salmonellen in Fluß-
und Abwässern sowie bei gesunden
Schlachtschweinen in Genf
Schweiz.Arch.Tierhk. 103, 519 (1961)
12. FISCHER, M. und
DOBBERKAU, H.J.: Über das Auftreten von Salmonella
stanley in Wurstprodukten
Zbl.Bakt. Abt.I Orig. 188, 264 (1963)
13. FLIR, K.: Untersuchungen über die Möglichkeit
der Infektion gesunder Schlacht-
schweine mit Bakterien der Salmonel-
lagruppe während des Schlachtvor-
ganges
Arch.Lebensmittelhyg. 16, 175 (1965)
14. FORSTER, J.: Über die Einwirkung gesättigter
Kochsalzlösung auf pathogene Bakte-
rien
Zbl.Bakt. Abt. I Orig. 6, 338 (1889)
15. GISSKE, W.: Über die Bedeutung der Reaktion des
Konservengutes für die Verhütung
von Bombagen bei Fleischkonserven
Zschr.Fleisch-Milchhyg.,Berlin
49, 310 und 330 (1939)
16. GISSKE, W.: Behandlung von Därmen
Fleischwirtschaft 6, 237 (1954)
17. GISSKE, W.: Keimfreimachung von Därmen (Sait-
lingen), insbesondere zum Zwecke
der Dosenwürstchenfabrikation
Dtsch.tierärztl.Wschr.46, 436 und
453 (1938)
18. GOERTTLER, V.: Beitrag zur Frage des Vorkommens
von Fleischvergiftungsbakterien in
Würsten
Zschr.Fleisch-Milchhyg.,Berlin
39, 253 (1929)
19. GOERTZEN, J.: Untersuchungen über die Widerstands-
fähigkeit nativer anaerober Erd-
sporen gegen Siedehitze
Zbl.Bakt. Abt. I Orig.138, 227 (1937)

20. GÖTZE, U. und
RETZLAFF, N.: Vorkommen von Salmonellen bei importierten Schlachtschweinen und die Folgen für Fleisch- und Lebensmittelhygiene sowie für den innergemeinschaftlichen Handelsverkehr mit Vieh und Fleisch der EWG
Fleischwirtschaft 46, 407 (1966)
21. GRÖNING, G.: Getrocknete Därme
Zschr.Fleisch-Milchhyg.,Berlin 17, 126 (1907)
22. GRÜTTNER, F. und
LIENHOP, E.: Taschenbuch der Fleischwarenherstellung
Verlag Günter Hempel, Braunschweig, 6. Auflage 1962
23. HABERKERN, W.: Die Darmflora des Schafes mit besonderer Berücksichtigung der Verteilung des Bacterium coli in verschiedenen Darmabschnitten und die Bedeutung der Leberegelkrankheit bei Schafen
München, Vet.-med.Diss 1951
24. HADLOK, R.: Die lebensmittelhygienische und ernährungswirtschaftliche Bedeutung des Vorkommens von Salmonellen bei gesunden Schlachtschweinen
Gießen 1966
25. HALLMANN, L.: Bakteriologie und Serologie
Verlag Georg Thieme, Stuttgart, 3. Auflage 1961
26. HARTWIGK, H. und
TZIMAS, P.: Die Züchtung von Anaerobiern auf Traubenzuckerblutagar mit "Anoxydator"-Scheiben
Dtsch.tierärztl.Wschr. 70, 537(1963)
27. HEIDRICH, D.: Zur Wirksamkeit von Kochsalz und Foromycen auf anaerobe Bombageerreger unter besonderer Berücksichtigung der Herstellung von Dosenwürstchen
Hannover, Vet.-med.Diss 1952
28. HÖHL, J.: Das Salzen der Därme
Zschr.Fleisch-Milchhyg.,Berlin 51, 214 (1941)

29. HÖHN, G.: Untersuchungen über den Keimgehalt in Kuttelleien - Möglichkeiten der Keimverschleppung
Fleischwirtschaft 12, 19 (1960)
30. JORDAN, R.: Eine moderne gemischte Kuttellei
Fleischwirtschaft 2, 275 (1950)
31. KAMPFELMACHER, E.H.,
GUINEE, P.A.M.,
HOFSTRA, K. und
VAN KEULEN, A.: Studies on Salmonella in Slaughter-houses
Zbl.Vet.med. 8, 1025 (1961)
32. KAUFFMANN, F.: Die Bakteriologie der Salmonella-Species
Munksgaard - Kopenhagen 1961
33. KELCH, F.: Reinigung, Desinfektion und Anwendung von Dampfstrahlreinigern in Fleischwarenfabriken
Fleischwirtschaft 12, 580 (1960)
34. KELCH, F.: Desinfektion in Schlachthäusern und fleischverarbeitenden Betrieben
Fleischwirtschaft 6, 349 (1954)
35. KELLER, H.: Über ein Verfahren zur Keimfreimachung von Därmen, die nach den geltenden gesetzlichen Bestimmungen seither der Beschlagnahme und Vernichtung anheimfallen
Zschr.Fleisch-Milchhyg., Berlin 48, 21 (1937)
36. KELLER, H.: Zur Prüfung auf obligate Anaerobier bei der bakteriologischen Fleischuntersuchung
Lebensmitteltierarzt 2, 25 (1925)
37. KETZ, A.: Zur Epidemiologie und Prophylaxe von Lebensmittelvergiftungen durch postmortal mit Salmonellabakterien infizierte Fleischwaren
Mhefte Vet.med., Leipzig 10, 475 (1955)
38. KIMURA, K.: Zur Artbestimmung der Putrificus-Bacillen
Zbl.Bakt. Abt.I Orig.92, 342 (1924)

39. KOCH, H.: Die Fabrikation feiner Fleisch- und Wurstwaren
Verlagshaus Sponholz, Frankfurt,
14. Auflage 1959
40. KOTTER, L.: Straffere Überwachung des Verkehrs mit Lebensmitteln tierischer Herkunft
Fleischwirtschaft 1, 154 (1949)
41. LECOANET, J.H.: Microflore intestinale normale du mouton
Ses variations en fonction du régime alimentaire
Paris, Vet.-med.Diss. 1960
42. LEHMANN, W.: Vorkommen und Lokalisation von Salmonellen in fleischverarbeitenden Betrieben
Mhefte Vet.med., Leipzig 19, 744 (1964)
43. LEHMANN, K.B. und NEUMANN, R.O.: zit. nach GISSKE, W. (17)
44. LENNARTZ, H.: Über die Gewinnung einwandfreier Därme, insbesondere von Saitlingen, für die Dosenwürstchenfabrikation
München, Vet.-med.Diss 1939
45. LERCHE, M.: Foromycen als Konservierungsmittel
Fleischwirtschaft 2, 51 (1950)
46. LERCHE, M.: Hygienische Gewinnung von Saitlingen
Fleischwirtschaft 3, 207 (1951)
47. LERCHE, M.: Trockensaitlinge als Würstchenhüllen
Fleischwirtschaft 3, 279 (1951)
48. LERCHE, M.: Bombage-Erreger in Saitlingen
Fleischwirtschaft 4, 7 (1952)
49. LERCHE, M.: Wursthüllen für Exportfleischwaren
Fleischwirtschaft 4, 133 (1952)
50. LERCHE, M., GOERTTLER, V. und RIEVEL, H.: Lehrbuch der tierärztlichen Lebensmittelüberwachung
Verlag M. und H. Schaper, Hannover,
3. Auflage 1957
51. LINKE, H.: Über das Vorkommen von Salmonellen in den Mesenteriallymphknoten gesund geschlachteter Pferde
Arch.Lebensmittelhyg. 8, 244 (1957)

52. LÜTJE, F.: Über menschliche Salmonellosen nach dem Genuß von Wurst, Pökel- und Räucherwaren
Dtsch.Schlacht-Viehh.Ztg.54,3(1954)
53. MANNHEIM, W.: Biochemische Differenzierung von Anaerobiern in aeroben bunten Reihen durch Mischkultur mit Achromobacter metalcaligenes
Zbl.Bakt. Abt.I, Orig.187,417(1962)
54. METTE, C.: Über die Brauchbarkeit von Milchsäure zur Desinfektion salmonellainfizierter Därme unter praktischen Verhältnissen
Mhefte Vet.med.,Leipzig,18,146(1963)
55. NASSAU, R.: Hygienisches und Technologisches über Fleischkonservenzersetzung
Wien.tierärztl.Mschr.4,230(1917)
56. NOLL, H.: Untersuchungen über das Soda-Formalin-Ammoniak-Verfahren zur Sterilisation von Därmen
Gießen, Vet.-med.Diss. 1938
57. OGUS, F.: Untersuchungen über anaerobe Bacillen in Därmen unter besonderer Berücksichtigung der bei Dosenwürstchen vorkommenden Bombageerreger
Hannover, Vet.-med.Diss 1951
58. v.OSTERTAG, R.: Sind Därme Fleisch ?
Zschr.Fleisch-Milchhyg.,Berlin 32, 257 (1922)
59. v.OSTERTAG, R.: Sind Därme Lebensmittel ?
Zschr.Fleisch-Milchhyg.,Berlin 35, 121 (1925)
60. OXHØJ, P.: Über den Einfluß von Kochsalz auf das Wachstum einiger anaerober Bakterien
Kong.Veterin.-og.langsbohøjsskole, Aarskr. 1943, 1-45,C,1943,II,S.34
Mitteilg.in: Zschr.Fleisch-Milchhyg., Berlin 53,219 (1943)
61. PIENING, C.: Die anaerobe Sporenflora des getrockneten Schafdarmes
Zbl.Bakt. Abt.I Orig.124,216(1932)

62. PIENING, C. und
MAHLAU, E.: Die ätiologische Bedeutung der anaeroben Sporenbildner bei der Fleischschau und den plötzlichen Todesfällen des Schafes
Berliner Münchener tierärztl.Wschr. 47, 695 (1939)
63. RASCH, K. und
LORENZEN, P.: Erfahrungen bei der Bekämpfung der Enteritis in Rindviehbeständen in den Regierungsbezirken Breslau und Liegnitz
Berliner tierärztl.Wschr. 47, 749 (1935)
64. RASENACK, O. und
HORNUNG, H.: Bau, Einrichtung und Betrieb von Schlacht- und Viehhöfen
Brücke-Verlag Kurt Schmiersow, Hannover, 1960
65. RIEVEL, H.: Ursache und Verhütung der Bombagen
Berliner Münchener tierärztl.Wschr. 15, 243 (1939)
66. ROCKWELL und
EBERTZ: zit. nach SEIDEL, G. und HERRLER, H. (84)
67. ROLLE, M. und
SÄRING, H.: Experimentelle Untersuchungen über die latente Infektion mit Salmonellen
Zbl.Vet.med. 3, 592 (1956)
68. SASAKI, S.: Anaerobe Bakterien im Boden
Zbl.Bakt.Abt.I Orig. 131, 211 (1934)
69. SAUTER, W.: Untersuchungen über ein neues Darmbehandlungsmittel zur Sterilisation von Naturdärmen
Gießen, Vet.-med.Diss. 1958
70. SCHAAL, E.: Über die Lebensfähigkeit von Salmonellen im Magendarmtraktus von Stubenfliegen (*Musca domestica*) und ihre Ausscheidung durch den Kot
Arch.Lebensmittelhyg. 7, 12 (1956)
71. SCHAAL, E.: Schlachthofabwässer - ein reichhaltiges Salmonellen-Reservoir
Tierärztl.Umschau, Konstanz 13, 355 (1958)

72. SCHAAL, E. und
SCHÜTZ, G.: Über ein gehäuftes Vorkommen von
S. orion im Kot gesunder Schlacht-
schweine
Arch. Lebensmittelhyg. 7, 244 (1956)
73. SCHELS, P.: Beitrag zur Salmonellose der Schafe
München, Vet.-med. Diss. 1964
74. SCHMIDT, H.W.: Die Rolle der Fliege in der
Fleischwirtschaft
Fleischwirtschaft 2, 50 (1953)
75. SCHÖNBERG, F.: Über Massenbombagen von Dosenwürst-
chen, ihre Ursachen und ihre Ver-
hütung
Dtsch. tierärztl. Wschr. 45, 705 (1937)
76. SCHÖNBERG, F.: Was muß der Hersteller von Dosen-
würstchen über die Ursachen der
Bombagen und über die Maßnahmen
zu ihrer Verhütung wissen
Fleischwirtschaft 2, 7 (1950)
77. SCHÖNBERG, F.: Fragen zur praktischen Lebensmittel-
überwachung und Betriebsberatung
Arch. Lebensmittelhyg. 11, 118 (1960)
78. SCHÖNBERG, F.: Das Bleichen der Därme (Naturdärme)
nach geltendem Lebensmittelrecht
nicht verboten, aber für den Her-
steller von Dosenwürstchen uner-
wünscht und verlustbringend
Arch. Lebensmittelhyg. 11, 161 (1960)
79. SCHOOP, G.: Zur Anwendung formaldehydhaltiger
Mittel in Schlächtereibetrieben
Dtsch. tierärztl. Wschr. 39, 29 (1931)
80. SCHOOP, G. und
LORENZEN, P.: Anaerobier in der bakteriologischen
Fleischbeschau
Dtsch. tierärztl. Wschr. 46, 14 und 209
(1938)
81. SCHROETER, A. und
HELLICH, M.: Das Fleischbeschaugesetz
Verlag Paul Parey, Berlin, Hamburg,
7. Auflage 1960
82. SCHÜTZ, G.: Über das Vorkommen seltener Salmo-
nella-Typen in Galle und Kot gesund
geschlachteter Rinder und Schweine
München, Vet.-med. Diss. 1958

83. SEIDEL, G. und
HERRLER, H.: Die Bedeutung der bakteriologischen Betriebs- und Stufenkontrollen in Schlachtbetrieben, insbesondere zur Überprüfung von Schmierinfektionen und der Desinfektionswirkung von Rohchloramin unter praktischen Verhältnissen
Mhefte Vet.med., Leipzig, 12, 704 (1957)
84. SEIDEL, G. und
HERRLER, H.: Über das Vorkommen von Salmonella-keimen in gesalzenen Schweinedärmen als Beitrag zur Frage des Einflusses von Kochsalz auf diese Keime
Mhefte Vet.med., Leipzig, 12, 497 (1958)
85. SIELAFF, H.: Salmonella anatum in Würsten
Arch.Lebensmittelhyg.8, 3 (1957)
86. SIMMONDS, J.P.: The effect of symbiosis upon formation by Bacillus welchii, with special reference to the presence of these spores in stools
Zbl.Bakt. Abt. I Ref. 64, 186 (1916)
87. STELZER, F.: Untersuchungen von Wiener Pökellaken auf das Vorhandensein obligat anaerobischer Bakterien
Wien.tierärztl.Mschr. 15, 513 (1938)
88. STERLING, O.: Die Fleischgewinnung
Verlag Hans Holzmann, Bad Wörishofen, 1. Auflage 1965
89. STÜHRK, A.: Untersuchungen über die Sporentötungszeit bei Bodenbakterien im strömenden Dampf nebst botanischer Beschreibung einiger bei diesen Versuchen isolierter neuer Bakterien-species
Zbl.Bakt. Abt. II, 93, 161 (1935)
90. STUMMEYER, H.: Untersuchungen über die Brauchbarkeit von "Darmasept" zur Desinfektion von Saitlingen
Hannover, Vet.-med.Diss. 1951
91. TRAUTMANN, J.: Die Reinigung von schlachtfrischen Schweinedärmen mit einer automatischen Darmreinigungslinie
Dtsch.Schlacht-Viehh.Ztg.66, 522 (1966)

92. VARGES, W.: Die Aufgaben der Vieh- und Schlachthöfe bei der Bekämpfung der Salmonellen
Mhefte Vet.med., Leipzig, 12, 381 (1957)
93. WAGEMANN, H.: Reinigung und Desinfektion von Schlachteinrichtungen
Fleischwirtschaft 46, 1311 (1966)
94. WATTS, P.S.: Observations on the bacterial flora of the intestine of normal sheep
Zbl.Bakt.Abt.I Ref. 131, 40 (1938)
95. WEIGMANN: Aerobes Wachstum des Fraenkelschen Gasbrandbacillus in Symbiose mit Bacterium coli commune auf der Agarplatte
Münch.med.Wschr. 72, 1332 (1925)
96. WESTPHAL, W.: Zum Keimgehalt gesalzener Därme
Zschr.Fleisch-Milchhyg., Berlin 53, 102 (1943)
97. WINKLE, S.: Mikrobiologie und serologische Diagnostik
Verlag Gustav Fischer, Stuttgart, 2. Auflage 1955
98. ZABEL: zit. nach METTE, C. (54)
99. ZEISSLER, J. und RASSFELD, L.: Die anaerobe Sporenflora der europäischen Kriegsschauplätze 1917
Verlag Gustav Fischer, Jena, 1928
100. --: Tier- und Fleischwirtschaft
Fleischwirtschaft 14, 900 (1962)
101. --: Tier- und Fleischwirtschaft
Fleischwirtschaft 15, 842 (1963)

Meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. G. Bergmann, möchte ich für die Überlassung des Themas und für das meiner Arbeit jederzeit entgegengebrachte Interesse meinen besonderen Dank aussprechen.

Herrn Akad. Rat Dr. N. Retzlaff sei für seine Anregungen sowie für die mir gewährte Unterstützung gleichfalls herzlich gedankt.

Lebenslauf

Am 3. Juni 1940 wurde ich, Ingo Rohde, als Sohn des Hoteliers Herbert Rohde und seiner Ehefrau Ruth, geborene Wietzer, in Bad Schandau/Sachsen geboren. Von 1946 bis 1952 besuchte ich die Grundschule in Bad Schandau.

Im Jahre 1952 verzog meine Familie nach Kyllburg in der Eifel und ich besuchte 3 Monate die Oberschule in Bitburg.

Von 1952 bis 1958 besuchte ich das Max-Planck-Gymnasium in Trier und von 1958 bis 1960 das Staatliche Neusprachliche Gymnasium in Neuwied, wo ich im März 1960 die Reifeprüfung bestand.

Im Sommersemester 1960 begann ich das Studium der Veterinärmedizin an der Freien Universität Berlin und legte im Mai 1965 die Tierärztliche Prüfung ab.

